Die

Hauptbodenarten

der

Nord- und Ostsee-Länder Deutschen Reiches

naturwissenschaftlich, wie landwirthschaftlich

betrachtet.

Skizze

von

Friedrich Albert Fallou.

Dresden.
G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.
1875.

Die

Hauptbodenarten

der

Nord- und Ostsee-Länder Deutschen Reiches

naturwissenschaftlich, wie landwirthschaftlich

betrachtet.

Skizze

von

Friedrich Albert Fallou.

Dresden.
G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.
1875.

Vorwort.

Wenn wir in folgenden Blättern die Bodenarten der Nord- und Ostsee-Länder besprechen, so haben wir es nur mit dem Boden zu thun, welcher in der Vorzeit vom Weltmeere bedeckt war, mit dem aufgeschwemmten Lande der Fluthschutt-Region, nicht mit dem unmittelbar durch Zersetzung aus seinem Grundgestein hervorgegangenen Boden in der Region des Grundschuttes, mag er auch vom Landwirth gleichfalls Lehm oder Sand genannt werden, es bleibt sonach der Boden des Berglandes in einer Höhe von 360—370 M. und darüber von unserer Betrachtung ausgeschlossen.

Gehörte diese bedeutende Fläche, welche die Niederungen längs der Nord- und Ostseeküste umfassen, schon früher zum großen Theile dem preußischen Staate an, so wurden auch überdem noch durch die Friedensschlüsse des Jahres 1866 die Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg, das Königreich Hannover, das Kurfürstenthum Hessen, das Herzogthum Nassau und einige andere kleine Ländereien mit dem Königreiche Preußen vereinigt und es begreift daher dieser Staat gegenwärtig den bei weitem größten Theil sämmtlicher deutschen Nord- und Ostsee-Länder, es bleiben nur die kleineren norddeutschen Staaten, wie das Königreich Sachsen, die Herzog- und Fürstenthümer und die freien Städte zurück, welche zusammen einen Flächenraum von 1089 G.-M. einnehmen.

Von der Gesammtfläche aller dieser norddeutschen Staaten erheben sich aber nur die südlichen Grenzländer und auch diese nur

theilweise, zum Berglande empor. Es liegen vielmehr die Provinzen Preußen, Pommern, Posen, Brandenburg, Schleswig, Holstein und Lauenburg, die Großherzogthümer Mecklenburg und Oldenburg und die freien Städte vollständig unter einer Linie, unter welcher sie lediglich mit Meeres-Alluvialschutt bedeckt wurden und nur ein kleiner Theil der übrigen preußischen Provinzen, von Schlesien, Sachsen, Hannover, Kurhessen, Westfalen und der Rheinprovinz, sowie der übrigen norddeutschen Staaten, des Königreichs Sachsen und der Herzog- und Fürstenthümer steigt zum Berglande auf, so daß von obiger Gesammtfläche überhaupt in runder Summe ein Areal von mindestens 6000 G.-M. als Hügel- und Flachland verbleibt, über welches der angeschwemmte Boden sich ausbreitet.

Es war hauptsächlich darauf abgesehen, daß die Bewohner dieser Tiefländer ihren Boden von einer Seite kennen lernten, von der sie ihn bisher noch wenig gekannt haben, vom naturwissenschaftlichen Standpuncte. Denn viele Tausende bestellen ihren Acker und berechnen den Ertrag ihrer Früchte, ohne sich viel um Bestand und Gehalt und das wahre Wesen ihres Bodens zu kümmern und ohne sich der Gründe bewußt zu werden, worauf die Tragbarkeit desselben besonders beruht.

Er soll aber auch zugleich auf den landwirthschaftlichen Werth jeder Bodenart Rücksicht genommen werden, aber keineswegs im Sinne der Abschätzung für jeden einzelnen Fall, sondern lediglich nach dem Ertrage, den jede Formation ihrer Lage, ihrer Mächtigkeit, ihren Bestandtheilen und ihrem Gehalte wie ihrer physikalischen Beschaffenheit nach im Ganzen gewährt.

Zwar hat das Königreich Preußen eine spezielle geologische Landesuntersuchung sowohl der Gebirgs- als Bodenarten und die Aufnahme einer Specialkarte im Maßstabe von 1 : 25000 der natürlichen Größe angeordnet und auch das Königreich Sachsen ist diesem Beispiele gefolgt. Es wird aber wohl noch manche Generation von der Welt abtreten, bevor dieses umfängliche Werk zur Ausführung gelangt, auch ist es nicht Jedermanns Sache, sich ein so kostspieliges Kartenwerk anzuschaffen. Mittlerweile wird vorliegende Skizze als pedologischer Wegweiser zur Nothdurft wohl ausreichen.

Im Laufe der Zeit sind übrigens verschiedene Abschlämmungs-Methoden entstanden. Dennoch sind schon lange vorher, bevor noch

der Nöbelsche Abschlämmungs-Apparat bekannt geworden, die feinkörnigen, lettenartigen Bodenarten in einer Weise untersucht worden, wodurch es möglich wurde, sie von ihrem schwer zu trennenden feinkörnigen Sande zu scheiden.

Der zu Tage liegende Letten von Karlsbad, der eigentliche, mit feinkörnigem Sande reichlich gemengte, im feuchten Zustande schliffige und schlickige, ausgetrocknet fast steinharte, nur 2—3 M. unmittelbar unter dem Lehme lagernde Thonletten und der eisenschüssige Knick unter dem Marschboden lassen sich nur nach mehrstündigem Kochen in flüssigen Zustand versetzen. Alle diese zähen, bituminösen und lettenartigen Bodenarten können nur in dieser Weise von ihrem todten Gestein geschieden werden.

In der Meinung, wenigstens einen Beitrag zur Bodenkunde der deutschen Nord- und Ostsee-Länder geliefert zu haben, werden wir eine Zurechtweisung über das Vorkommen und die Verbreitung irgend einer zur Zeit noch unerkannten Bodenart in diesen Ländern stets dankbar entgegennehmen.

Der Verfasser.

Uebersicht.

Berichtigung einiger Druckfehler.

S. 36 Z. 17 v. oben l. nicht statt mit
S. 38 Z. 8 v. oben l. um die statt und
S. 63 Z. 3 v. oben l. seinen festen statt feinfesten.

Die übrigen unbedeutenden Fehler S. 35, 49, 76 und 100 thun dem Verständniß keinen Abbruch.

Abkürzungen.

M. = Meile.
G.-M. = Geviert-Meile.
M. = Meter.
ca. = circa = ohngefähr.
z. Th. = zum Theil.
d. h. = das heißt.
N. S. O. W. = Nord, Süd, Ost, West.
N. Br. = Nord-Breite.
Gew.-Thl. = Gewichts-Theile.

Einleitung.

a. Geographischer Ueberblick der Deutschen Nord- und Ostsee-Länder.

Als solche betrachten wir nur diejenigen Länder des Deutschen Reiches, welche theils unmittelbar die Nord- und Ostsee begrenzen, theils von den hierzu gehörigen Hauptströmen durchflossen werden, soweit sie ausschließlich im Gebiete dieser Ströme und innerhalb der Grenzen Norddeutschlands gelegen sind. Diese Hauptströme sind für die Nordsee der Rhein, die Weser und die Elbe, für die Ostsee die Oder, die Weichsel und Memel. Ausschließlich zu den Nord- und Ostsee-Ländern des Deutschen Reiches gehören folgende Staaten:

Das Königreich Preußen, welches mit den seit den Friedensschlüssen von 1866 hinzugekommenen Provinzen Schleswig-Holstein und Lauenburg, Hannover, Kurhessen, Nassau, der Stadt Frankfurt und den von Baiern, Hessen-Darmstadt und Hessen-Homburg abgetretenen Landestheilen ein Gesammtgebiet von 6390 geogr. Q.-M. umfaßt, ferner

das Königreich Sachsen mit 272 Q.-M.,

das Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin mit 228 Q.-M.,

das Großherzogthum Mecklenburg-Strelitz mit 52 Q.-M.,

das Großherzogthum Oldenburg mit 116 Q.-M.,

das Großherzogthum Weimar-Eisenach mit 67 Q.-M.,

das Herzogthum Braunschweig mit 70 Q.-M.,

das Herzogthum Sachsen-Meiningen mit 45 Q.-M.,

das Herzogthum Sachsen=Coburg=Gotha mit 37 G.=M.,
das Herzogthum Anhalt mit 46 G.=M.,
das Herzogthum Altenburg mit 24 1/2 G.=M.,
die beiden Fürstenthümer Reuß mit 28 G.=M.,
das Fürstenthum Lippe=Detmold mit 22 G.=M.,
das Fürstenthum Schaumburg=Lippe mit 10 G.=M.,
das Fürstenthum Waldeck mit 20 G.=M.,
das Fürstenthum Schwarzburg=Rudolstadt mit 15 1/2 G.=M.,
das Fürstenthum Schwarzburg=Sondershausen mit 15 1/2 G.=M.,
die freie Stadt Hamburg mit 7 G.=M.,
die freie Stadt Lübeck mit 5 1/2 G.=M.,
die freie Stadt Bremen mit 5 G.=M. und
die Landgrafschaft Hessen=Homburg, soviel hiervon seit der Abtretung von 1866 noch übrig verblieben, mit 3 G.=M.

Diese kleineren deutschen Staaten nehmen zusammen 1089 G.=M. ein und sämmtliche Staaten des Deutschen Reiches, soweit sie zum Nord= und Ostsee=Gebiet ausschließlich gehören, haben daher einen Umfang von

7479 geogr. G.=M.

Die Königreiche Baiern und Würtemberg und das Großherzogthum Baden gehören mehr oder weniger zum Donau=, mithin zum Schwarzmeergebiete, sie liegen auch, ebenso wie Hessen=Darmstadt und Elsaß=Lothringen außerhalb der Grenzen Norddeutschlandes.

Die politischen Grenzen dieses norddeutschen Reiches im Allgemeinen sind

gegen Nord die Niederlande und die Nordsee vom Dollart bis Cuxhafen, sowie Dänemark an der Grenze von Schleswig und die Ostsee von Flensburg bis an das kurische Haff bei Memel,

gegen Ost und SO. von Memel und bis an die Mündung der Oppa in die Oder: Rußland, Polen und Galizien,

gegen Süd mit vielen Schwankungen gegen SO. und SW. von letzterem Orte aus bis an den Rhein bei Rüdes=

heim und von da bis in die Eifel bei Malmedy: Oesterreichisch-Schlesien, Mähren und Böhmen, Baiern, Hessen-Darmstadt und die preußische Rheinprovinz,

gegen West von Malmedy bis in die Gegend von Nimwegen und von da bis an die Nordsee: Belgien, Limburg und die Niederlande.

Was die Oberflächengestalt oder das Relief dieser Gesammtfläche betrifft, so zerfällt sie in ein Berg-, Hügel- und Flachland.

Das Bergland

zieht sich in 9 verschiedenen Abtheilungen, im Ganzen genommen gegen NW. gerichtet:

1. von Oderberg in Schlesien auf der linken Seite der Oder unter dem Namen der Sudeten, des Heuscheuer- und Riesengebirges bis an die Tafelfichte 1182 M. hoch. In der Schneekoppe des Riesengebirges erreicht es die Höhe von 5117′ über der Nordsee, den höchsten Punkt des ganzen Nord- und Ostseegebietes.
2. Von der Tafelfichte aus setzt das Bergland im Lausitzer Gebirge fort bis auf den großen Winterberg an der Elbe bei Schandau. Es ist mehr eine Gruppe vereinzelter Berge von 700 bis 1000 M. Höhe, ohne einen bestimmten Höhenzug.
3. Am linken Ufer der Elbe folgt in der Richtung gegen SW. das Erzgebirge bis auf den Keilberg bei Wiesenthal 1272 M. hoch und von hier aus in derselben Richtung durch das voigtländische Gebirge
4. das Fichtelgebirge, welches sich im Ochsenkopf auf 1033 M. und im Schneeberge bis 1084 M. erhebt. In nordwestlicher Richtung steht das Fichtelgebirge durch den Frankenwald unmittelbar
5. mit dem Thüringer Waldgebirge in Verbindung und dieses geht westlich von Meiningen
6. in das Rhöngebirge über, welches im Kreuzberg bis 962 M. und in der großen Wasserkuppe bis 966 M. emporsteigt. Westlich vom Rhöngebirge folgt

7. das Vogelsgebirge mit dem Tauffsteine 1034 M. hoch und von hier aus in südwestlicher Richtung
8. das Taunusgebirge mit dem großen Feldberge, der sich bis zu einer Höhe von 907 M. erhebt und am linken Ufer des Rheins und der Mosel von Rüdesheim aus bis Malmedy wieder in nordwestlicher Richtung
9. die Eifel, die in der Hohen Acht bei Adenau die Höhe von 842 M. erreicht.

Diese zwischen dem 50sten und 51sten Grade nördlicher Breite in stumpfen Winkeln mehrfach wechselnde und von den Sudeten bis über den Rhein fortziehende Bergkette bildet die Scheidewand zwischen Nord- und Süddeutschland. Der ganze Gebirgszug in einer Länge von 125 bis 130 M. senkt sich in westlicher Richtung allgemach von 1334 M., als der Kammhöhe der Sudeten und des Riesengebirges bis auf 666 M. herab.

Zwischen dem voigtländischen Gebirge, dem Frankenwalde und dem Fichtelgebirge giebt es keine natürliche Grenze, sie verfließen gleichsam in einander. Das letztere aber ist die Wasserscheide zwischen der Elbe, dem Rheine und der Donau, mithin zwischen der Nordsee und dem Schwarzmeergebiete; denn es entspringen hier nahe beisammen die Eger, die Saale, der Main und die Nab.

Herr Dr. Maitzen*) versetzt jedoch die Scheidewand zwischen Nord- und Süddeutschland vom Fichtelgebirge aus weiter nach Norden zurück, bis auf den Meisner, östlich von Kassel, 800 M. hoch, und von da zwischen dem Taunus und Westerwald, nördlich von der Lahn bis auf die an die Ardennen sich anschließende Schneeeifel.

Die Sudeten, das Eulen- und Riesengebirge fallen auf ihrer Nord- und Nordostseite schroff gegen das breite Thal der Oder ab, dagegen senkt sich das Erzgebirge von seinem 833 M. hohen flachen Rücken gegen NW. nur langsam als schiefe Ebene zur Niederung der Elbe und Saale herab. Es fällt erst in einer Entfernung von 10—15 M. von 833' auf 100 M., auf der entgegengesetzten Seite nach Böhmen hingegen schon nach Verlauf von 1 M. bis auf 200 M.

Anders verhält sich die Lage der Bodenfläche vom Fichtelgebirge

*) in dem vortrefflichen Werke: Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des preußischen Staates, nach dem Gebietsumfange vor 1866. Berlin 1868. Bd. 1, S. 82.

aus gegen NW. Dieses Gebirge zieht sich durch den Frankenwald bis in den Thüringer Wald, von welchem sich zwar westlich das Rhöngebirge abzweigt, der aber in unveränderter Richtung bis Eisenach sich fortsetzt. Von hier aus verläuft ein niederes Gebirge von 400 bis 500 M. Höhe in der Gegend von Treffurth, Wanfried, Heiligenstadt, Mühlhausen und Duderstadt zwischen dem Heinich- und Eichsfeld bis in den Harz, der auf seiner Nordseite gleichfalls steil zur Ebene abfällt, während er gegen S. und O. in sanften Abstufungen in dem Becken von Thüringen endigt, das zwischen Naumburg und Merseburg zur Tiefebene übergeht.

Das Rhöngebirge steigt von der fränkischen Saale aus steil empor und erhält sich in der Richtung der Fulda bis zur Vereinigung mit der Werra in einer Höhe von 500—666 M., wird aber durch diese Flüsse und die Edder vielfach durchschnitten und in eine Menge vereinzelter Berge zertheilt.

Das Vogelsgebirge westlich von Fulda bildet die Wasserscheide zwischen dem Main und der Weser, steigt von allen Seiten bis zum Basaltkegel des Taufsteins sanft auf und verbindet sich in der Gegend von Friedberg mit dem Taunus, der südöstlich steil nach dem Rhein- und Mainthale abfällt, nordwestlich in einem tiefen, gewundenen Thale von der Lahn durchschnitten wird und von hier aus in den Westerwald, mit dem höchsten Punkte, dem Salzburger Kopfe, 867 M. hoch, übergeht, der oberhalb Bonn in dem romantischen, mit steilen Trachytkegeln gezierten Siebengebirge endigt und plötzlich zur niederrheinischen Ebene niedersinkt.

Dem Taunus nordwestlich gegenüber erhebt sich am linken Ufer des Rheins, dessen Spiegel hier nur noch gegen 200′ hoch über der Nordsee liegt, jenseits des Hundsrücks und am linken Ufer der Mosel die Eifel, deren Gewässer theils südlich zur Mosel, theils nördlich nach der Maas und dem Rheine abfließen. Sie ist eine rauhe und meist unfruchtbare Hochebene, die jedoch von vielen vulkanischen Kegeln durchbrochen und von ihrem Gewässer in tiefen, vielfach gewundenen Thälern durchschnitten wird. Das Grundgebirge gehört zwar zum rheinischen Schiefergebirge, ist aber fast ganz von vulkanischen Feuerströmen unterwühlt, zerstört und mit Basalt-, Trachyt-, Phonolith- und Lavamassen, wie von Bimsteingrus und Schlackensandboden überdeckt. Außerdem ist es auch von vielen kleinen Maaren oder Kesselthälern

erfüllt, die als alte Krater zu betrachten sind. Das größte dieser Maare, rings umgeben von Schlackensand, ist der fast kreisrunde Laacher See, der über 1000 Morgen Landes faßt, an 67 M. tief ist und 235 M. über dem Rheine und 288 M. über der Nordsee liegt. Nordwestlich von hier erhebt sich noch die Hohe Veen, theils zum Regierungsbezirke Aachen, theils zur belgischen Provinz Limburg gehörig. Sie ist gleichfalls eine öde, waldlose Hochfläche von 667 M. Meereshöhe und fast ganz von Torfmoorboden bedeckt.

Nördlich und nordöstlich von diesem südlichen Grenzgebirge der großen nord- und ostdeutschen Tiefebene im Nord- und Ostseegebiete folgt bald in größerer, bald geringerer Entfernung

das Hügelland,

das sich im Allgemeinen nur bis zu Höhen von 334 M. erhebt. Wir wollen dasselbe in umgekehrter Richtung von der Eifel aus bis an die östliche Grenze, oder bis an die Memel verfolgen.

Die Eifel flacht sich gegen N. nur in wellenförmigen Stufen zur Ebene ab. Schon um Jülich hört der Gebirgscharakter auf und die Hügel, die sich bis Kleve fortsetzen, sind nur noch Sandrücken von ca. 100 M. Höhe. Nach dem Rheine zu bei Köln sinken sie zur völligen Ebene herab. Der Rheinpegel bei Köln liegt nur 114′ über der Nordsee.

Zwischen dem Rheine und der Weser folgen zunächst am Westerwalde 3 schmale Parallelketten, das Rothhaargebirge, das Sauerländische Gebirge und der Haarstrang. Die beiden ersten Berg- und Hügelketten zwischen der Sieg und Edder erreichen im Astenberge noch eine Höhe von 842 M. Der Haarstrang dagegen zieht sich im Norden der Ruhr und Mönne und zwischen der Lippe nur als ein schmaler, kahler Hügelrücken von 266—334 M. Höhe fort und verflacht sich gegen N. zur Ebene und zum sogenannten höchst fruchtbaren Hellweg. Die beiden ersten Ketten aber bleiben, außer dem Astenberge, nur in einer Höhe von 400—600 M.

Das Wesergebirge besteht am rechten Ufer oder auf der Ostseite in dem Bramwalde, Sollinger, Hildesheimer und Osterwalde, dem Hils, dem Deister und östlichen Süntelgebirge, das von der Weser bei der Porta Westphalica durchbrochen wird und dann als Wiehengebirge noch eine Strecke weit fortsetzt. Links der Weser, oder

auf der Westseite stehen diesen Höhen die Hochfläche von Paderborn, die Egge, das Hügelland von Lippe und Pyrmont, der westliche Süntel und der Teutoburger Wald gegenüber. Alle diese Höhen reichen an 500 bis 600 M. hinauf, bleiben jedoch meist in einer mittleren Höhe von 200—333 M. und sinken im Teutoburger Walde in steilen und schmalen Kämmen bei Rheina an der Ems endlich völlig zur Tiefebene herab. Dem Wesergebirge liegt übrigens südlich das Rhön- und Vogelsgebirge gegenüber.

Der Harz fällt auf der Nordseite, wie gedacht, steil zur Ebene ab, die in der Gegend von Halberstadt nur 102 und bei Braunschweig nur noch 97 M. absol. Höhe erreicht, doch erheben sich aus dieser Ebene noch einige Hügel, wie der Dormwald, der Regenstein, der Huy und andere bis zur Höhe von 167, 267 und 300 und der Elmwald im Kucksberge bis 334 M. Dagegen eröffnet sich am Südrande des Harzgebirges in der Richtung von Nordhausen, Sangerhausen, Eisleben und Mansfeld und von da aus gegen S. bis an den Thüringer und Steigerwald und bis an die Saale bei Jena in dem weiten Thüringer Thalbecken eine der herrlichsten und fruchtreichsten Hügellandschaften, wie es in Norddeutschland nur wenige giebt. Die Hügelketten der Hainleite und Finne, die Kyffhäuserberge und die Gegend von Sondershausen, Frankenhausen, Eisenach, Gotha, Erfurt, Weimar und Jena bis Naumburg herab sind ein Hügelland, das fortwährend aus einer Fläche von 166—200 M., dem Hauptthale der Unstrut, bis zu Höhen von 333, 400 und 467 M., auf- und absteigt, überall von reichgesegneten Fluren umkränzt.

Das Hügelland des sächs. Erzgebirges wird erst durch die Thäler begründet, nachdem sich das letztere in nordwestlicher Richtung bis auf 333 M. abgedacht hat. Es beginnt in der Gegend von Greiz und zieht sich über Zwickau, Lichtenstein, Hohenstein, Chemnitz, Oederan, Freiberg, Dippoldiswalde und Berggießhübel bis Königstein. Es steigt auf diesem Wege aus den Thälern der Elster, Zw. Mulde, Chemnitz, Zschopau, Fr. Mulde, Weißeritz, Müglitz und Gottleuba, oder aus einer mittleren Tiefe von 233, bis auf Höhen von 333, 400 und 467 M. empor und reicht von obiger Linie abwärts bis Gera, Schmölln, Altenburg, Geithain, Rochlitz, Colditz, Leisnig, Mügeln und Lommatzsch bis an die Elbe bei Zehren. In dieser Gegend hat sich die schiefe Ebene des Erzgebirges bereits bis auf 167 M. Höhe abgedacht und schwankt nur noch in schwachen, wellenförmigen Hügeln.

Das Hügelland nördlich und nordöstlich vom Lausitzer Gebirge beginnt mit dem Liliensteine am rechten Ufer der Elbe, dem Königstein gegenüber, zieht sich über Hohnstein, Neustadt, Schluckenau, Rumburg und Zittau bis Friedland und reicht von dieser Linie abwärts bis Radeburg, Königsbrück, Kamenz, Bautzen, Weißenberg und Görlitz bis Bunzlau. Auf der Grundfläche dieses Hügelgebietes erheben sich aber noch eine Menge isolirter Granit- und Basaltberge, wie der Unger und Falkenberg bei Neustadt, der Sibyllenstein bei Elstra, der Czorneboh bei Bautzen, der Cottmar bei Herrnhut, der Löbauer Berg, die Landskrone und viele andere noch bis zu Höhen von 467, bis 600 M. hinaus, welche dieses Hügelland fast zu einem malerischen Gebirgslande gestalten, was auch z. Th. durch den Namen der sächs. Schweiz in der Nähe der Elbe angedeutet wird. Nördlich von Königsbrück, Kamenz, Bautzen und Weißenberg sinkt aber das Hügelland völlig zum Flachlande herab.

Das Riesengebirge senkt sich in der Gegend von Hirschberg allerdings in kurzen Terrassen aus einer Höhe von 1334 bis 1668 M. sehr steil in eine Tiefe von 334 M., in das breite Thal von Warmbrunn herab. Allein zwischen Hirschberg und Schönau oder zwischen dem Bober und der Katzbach erhebt sich wieder ein hoher Bergzug, welcher erst von Schönau nach Goldberg zu in das eigentliche Hügelland übergeht.

Das Thal von Warmbrunn ist unstreitig der schönste Theil der ganzen preußischen Monarchie, wenn man nicht das Rheinthal von Bingen bis Coblenz, oder bis Bonn ausnehmen will. Das Riesengebirge, wenn es zu Ende des Wonnemondes noch hoch mit Schnee bedeckt ist, während das Thal im schönsten Frühlingsschmuck prangt, gewährt mit dem majestätischen Anblick der Schneekuppe dem ganzen Gebirge einen alpinischen Charakter, es ist ein entzückendes Gefilde, eine wahre Schweizerlandschaft.

Ebenso tritt weiter oben in der Gegend von Breslau von der hohen Eule der Höhenzug des Zobtengebirges mit dem Geiersberge, dem Költsch-, Ruhe- und Bruchberg weit ins Oderthal herein, bis es in flachen Hügelwellen allmählig verschwindet.

Auf der rechten Seite des breiten und flachen Oderthales giebt es überhaupt keine Gebirge mehr. Die ganze große Fläche von der Elbe bis zur Memel und von der Oder aufwärts bis in die Gegend

von Breslau ist weiter nichts, als ein niedriges Hügelland, das nur auf wenig Punkten eine Höhe von 333 M. erreicht, oder übersteigt, wie namentlich in den Tarnowitzer Höhen oberhalb Oppeln, welche im Trockenberge 350, und im Annaberge bis 432 M. aufsteigen. Die Trebnitzer Höhen aber östl. von Breslau gehen auf der linken Seite der Oder in das Katzengebirg über, welches aus einer Höhe von 233 M. nordwestlich sich abdacht und in der Niederung bei Sagan sich endlich verliert.

„Der baltische Höhenzug*), welcher den Strand der Ostsee begleitet, scheidet sich bei genauerer Betrachtung in 3 verschiedene Rücken von völlig gleichem Charakter und gleicher Richtung, aber in einer Stellung, die den Höhenzug nicht als eine zusammenhängende, sondern als mehre parallel laufende Terrainwellen erscheinen läßt. Diese 3 Rücken sind der preußische Landrücken, dessen höchste Erhebung vom Wystytensee und Goldapp nach der mittlen Drewenz verläuft und sich im Kulmerlande zum Weichselthale abflacht, weiter nordwestlich der pommersche Landrücken, der seine höchste Erhebung bei Karthaus und Schönberg im Westen von Danzig hat und in der Richtung der westpreußisch-pommerschen Grenze über Dramburg und Arnswalde zur Oder verläuft, endlich der mecklenburgische Landrücken, der im Allgemeinen niedriger und flacher von den Höhen der Inseln Usedom und Rügen aus durch Mecklenburg und Lauenburg die dem pommerschen und preußischen Rücken entsprechende Richtung bis zur Elbe innehält.

Die Höhen der Landrücken fallen nach der Küste zu steil, nach Süden zu flach ab. In der Einsenkung zwischen dem kurischen Plateau und dem preußischen Landrücken hat die Memel, in der zwischen dem preußischen und pommerschen die Weichsel und in der zwischen dem pommerschen und mecklenburgischen Landrücken die Oder ihren Durchbruch zum Meere gefunden. Der Terraincharakter stimmt von der Memel bis zur Elbe in allen seinen Eigenthümlichkeiten überein.

Jeder dieser Rücken bildet ein weites Plateau von ca. 10 M. Breite, welches theils von einzelnen Hügelkuppen überhöht ist, theils tiefe und schroffe Einrisse zeigt, deren Bodenfläche meist von stehenden

---

*) Wir folgen hier wörtlich der Beschreibung des Hrn. Dr. Maitzen in obenerwähntem Werke Bd. 1 bis zum Zeichen:".

Gewässern eingenommen ist. Diese erreichen auf der Mittellinie des Plateaus eine oft meilenweite und weitverzweigte Ausdehnung, so daß auf den Hochflächen eine große Menge von Seen liegen*).

Die seit 1862 durch den preußischen Generalstab begonnenen Triangulirungen der Provinz Preußen haben gezeigt, daß der höchste Punkt des preußischen Landrückens bei Friedrichswalde südlich von Goldapp 345 M. Seehöhe hat und daß in der Nähe bis zum Wystytensee mehrere Höhen von nahezu 333 M. liegen, die früher nur zu 200 bis 233 M. angegeben wurden.

Im pommerschen Landrücken, wo früher der Thurmberg zu 341 M. verzeichnet war, ist jetzt die höchste Höhe der Schönberger Berg im Süden von Karthaus auf 362 M. gemessen und in der Umgebung finden sich viele Punkte von mehr als 267 M. Der Spiegel des von ihnen umschlossenen Radaunesees ist auf 175 M. ermittelt worden. Weiterhin bei Pollnow kommt noch eine Höhe von 264 M. vor.

Die Erhebungen des mecklenburgischen Landrückens werden im Westen des Kumerowsees bei Demmin auf 182 M., andere im Süden von Parchim gegen 200 M. angegeben. Stubbenkammer auf Rügen ist auf 183 M. über der Nordsee gemessen. Die Ostsee steht jedoch $5^1/_2$' über dem Spiegel der Nordsee. Auch in Mecklenburg und Holstein giebt es eine Menge z. Th. sehr beträchtlicher Seen. Der Landrücken, der sich von S.—N. mitten durch Holstein und Schleswig zieht, ist eine wellenförmige Hügelfläche von höchstens 166 M. Höhe.

Wo die Höhen nicht unmittelbar den Strand erreichen, liegt auf ihnen eine Dünenreihe, welche oft bedeutende Ausdehnung und Höhe erreicht, der Dars, die Inseln Zingst, Hiddensöe, Usedom und Wollin sind fast ganz mit Dünen bedeckt. Längs der pommerschen und preußischen Küste liegen sie häufig als ein schmaler Streifen zwischen dem Meere und dem Binnengewässer. An der frischen und kurischen Nehrung erreichen sie eine Höhe von 33–50 M.

Eine Eigenthümlichkeit der Ostsee überhaupt sind ihre Strandseen und Haffbildungen, welche durch einen schmalen Dünenstreif (Nehrung) vom offenen Meere getrennt sind. Das bedeutendste Haff

---

*) Nach Kant hat das Königreich Preußen nicht weniger als 1137 Seen, die über 35 geogr. Q.-M. einnehmen und man hat daher auch eine mecklenburgische, pommersche und preußische Seenplatte unterschieden, weil sie sämmtlich auf den Hochflächen der 3 Landrücken liegen.

ist das kurische an der Mündung der Memel. Es hat an 29 G.-M. Ausdehnung und ist durch einen Dünenstreif von 13 M. Länge vom Meere abgeschlossen. Von da aus gegen W. folgen an der preußischen und pommerschen Küste noch zahlreiche kleinere Strandsee'n bis zum großen und kleinen Haff an der Odermündung."

In den Staaten an der Nordsee, oder westlich von der Elbe giebt es nur sehr wenig Landseen; wie die Röblinger Seen zwischen Halle und Eisleben, den Arendsee in der Altmark, den Dümmersee, den Steinhuder See, den Zwischenahner See bei Oldenburg — beide letztere heißen auch Meere — einige See'n in Ostfriesland und in der Eifel, hier Maare genannt, wie der Laacher See und das Meerfelder Maar. Diese letzteren liegen jedoch nicht in der Tiefebene, sondern auf dem Gebirge.

Das Flachland

bleibt auf den Fuß des Hügellandes beschränkt. Es zieht sich der Länge nach vom Rheine und z. T. schon von der Maas aus in östlicher Richtung 170 M. weit fort bis an die Memel und hat in dieser Richtung seine bestimmten Grenzen. Von der Küste der Nord- und Ostsee aber steigt es in südlicher Richtung unmerklich aufwärts bis zur Höhe von 133, höchstens 166 M. In dieser Richtung ist die Breite sehr veränderlich, bald 10, bald 30—40 M.

Zwischen dem Rheine und der Weser liegt die niederrheinische und münstersche Tiefebene, nebst Ostfriesland und Oldenburg, die sämmtlich erst in der östlichen Spitze der Bucht von Münster in der Gegend v. Paderborn, 30 M. vom Meere sich bis zu 100 M. Höhe erheben.

Zwischen der Ems und Weser hebt sich das Land von der Küste der Nordsee bis Rheina und Minden auf einer Strecke von 15 bis 20 M. nur 30 M. hoch und der Hümling unterhalb Meppen ist der einzige Sandhügel, der an 33 M. über die einförmige Moorfläche emporragt, die fast dem Spiegel der Flüsse gleichsteht. Denn von einer Thalfurche ist in dieser Gegend nichts zu spüren. Die Flüsse treten daher auch bei anhaltendem Thau- und Regenwetter über ihre niedern Ufer, ergießen sich meilenweit ins flache Land hinein und setzen die Fluren der Dörfer unter Wasser. Es reicht oft bis an die Thürschwelle der Häuser, so daß ihre Bewohner, wie in einem Gefängnisse eingesperrt sein würden, wenn nicht für diese sich oft wiederholenden

Fälle jedes Haus seinen Kahn hätte. Frei vom Wasser bleibt nur die Geest, d. h. flache Hügelwellen, welche sich inselartig durch die Torfmoore, Heidestrecken und Marschländereien hindurchziehen. Diese Flächen sind wahres Tiefland.

Höher steigen sie zwischen der Weser und Elbe, hauptsächlich oberhalb der Provinzen Stade und Lüneburg, in der Gegend von Hannover, Braunschweig und der Altmark, wo sich die Hellberge nördlich von Gardelegen und die Hügel bei Helmstädt schon zu 133 bis 167 M. erheben.

Zwischen der Elbe und Oder steigt das Land von der Ostsee aufwärts bis an den Fuß des Hügellandes bei Meißen und Breslau (beide ziemlich unter demselben Grade nördlicher Breite) 45 M. weit nur um 100 M. und auf dieser ganzen Fläche erheben sich nur wenige zerstreute Hügel im Fläming bis zur Höhe von 167 M., und im Hagelsberge bei Belzig und bei Sorau und Grünberg bis 233 M. Doch diese Hügel wird man in der Ferne wenig gewahr und im Ganzen bleibt die Gegend eine niedere flachwellige Ebene.

Weiter oben gegen S. und SW. erhebt sich zwar im Königreiche Sachsen und in Schlesien das Bergland zu beträchtlichen Höhen, allein rechts von der Oder ist weder in Schlesien, noch in Posen, Brandenburg, Pommern und Preußen weiter etwas von Bergland zu sehen; der bei weitem größte Theil dieser Provinzen bleibt unter 133 M. Höhe zurück. Die ganze Fläche rechts, oder östlich von der Elbe bis an die Memel und an die Grenze von Rußland ist daher nichts anderes, als ein großes Flachland, das nur hin und wieder von einzelnen Hügeln von 167—334 M. Höhe überragt und von den breiten Hochflächen der Landrücken mit ihren zahlreichen See'n unterbrochen wird.

Die Elbe scheidet überhaupt nicht blos das ganze Nord- und Ostseegebiet des Deutschen Reiches in eine größere östliche und in eine kleinere westliche Hälfte, sie trennt also nicht blos die Ostsee von der Nordsee, sondern beide Hälften unterscheiden sich auch zugleich sehr bestimmt durch die Lage und Gestalt der Bodenfläche und durch die Vertheilung ihrer Gewässer, wie durch die Beschaffenheit ihres Bodenkörpers und die hieraus hervorgehende Bewirthschaftung des Landes.

Die westliche Hälfte, oder das Nordseegebiet ist Berg=, Hügel= und Flachland zugleich, es senkt sich vom Grenzgebirge aus einer Höhe von 833 bis 1000 M. bis an die Küste der Nordsee herab; die östliche hingegen ist nur Hügel= und Flachland und nur am linken Ufer der Oder erhebt sich ein hoher, aber schmaler Saum der Sudeten und des Riesengebirges empor.

Die westliche Hälfte hat große Brüche und Sümpfe nur zu beiden Seiten der Ems in Ostfriesland und Oldenburg, wie das Bourdanger Moor und die Moore des Saterlandes. Die übrigen Brüche, wie der Drömling und die Sümpfe an der Aller sind jetzt trocken gelegt. Die östliche Hälfte dagegen hat deren eine zahllose Menge, wie die viele Meilen langen Brüche an der Warthe, der Netze, der Obra, der große Moosbruch bei Labiau und die Sümpfe und Luge des Havellandes, des Spreewaldes, die Sümpfe am Kulmsee, in den Flußthälern der Rheda und Leba, der Oder am Dammschen See und viele andere.

Die westliche Hälfte hat ferner keine Strandsee'n, Haffe und Nehrungen, sie hat auch nur sehr wenige und unbedeutende Landseen. Die östliche Hälfte dagegen hat deren eine so große Menge, daß nicht nur dem Ackerbau bedeutende Flächen entzogen werden, sondern daß sie auch, zumal in Ostpreußen, auf die Vegetation einen nachtheiligen Einfluß haben. Alle diese See'n sind nämlich, ebenso wie der finnische und bottnische Golf im Winter fest gefroren und bleiben auch im Frühjahre lange mit Eis bedeckt. Dies hat aber natürlich eine niedere Temperatur in ihrer Umgebung zur Folge und die gesammte zur Landwirthschaft nutzbare Zeit bleibt daher in Ostpreußen auf 5 Monate beschränkt, während sie sich in der Rheingegend auf 10 Monate erweitert. In den Regierungsbezirken Gumbinnen, Königsberg und Danzig, z. Th. auch in Marienwerder muß daher die Wintersaat schon im Monat August bis Mitte September untergebracht sein, damit sie sich noch vor dem zu Anfang October beginnenden Froste bestocken kann. Es fällt daher die Winterbestellung mit der Getreideernte zusammen und es bedarf daher in dieser Gegend die Cultur der höchsten Anstrengung. Raps und Oelfrüchte werden in Ostpreußen selbst auf dem besten Boden nur mit großer Gefahr versucht, während die Rheinebene alle Culturfrüchte ohne alle Gefahr erzeugt. Auch der Obstbau steht in der nordöstlichen Gegend weit

hinter dem Rheine und selbst hinter der Elbe zurück; denn die Blüthe des Kernobstes folgt bei Memel erst 30 Tage nach der Blüthe am Rheine. Das wird erst besser in der Provinz Schlesien, welches im Oderthale von Breslau abwärts in der Gegend von Liegnitz, Grünberg und Guben nicht nur schöne Gemüse und Gartenfrüchte, sondern auch viel Obst und selbst Wein, wenn auch keinen edlen, erzeugt.

b. Pedologische Vor- und Grundbegriffe.

Bisher haben wir nur die äußeren, räumlichen Verhältnisse der deutschen Nord- und Ostsee-Länder nach ihren Grenzen und ihrem Umfange, wie ihrer Lage und Physiognomie nach betrachtet. Wir wollen nunmehr zur Hauptsache, dem Ackerboden dieser Länder, übergehen und ihn nach seiner natürlichen Beschaffenheit, wie nach seiner Cultur- und Ertragsfähigkeit in landwirthschaftlicher Hinsicht kennen lernen, müssen jedoch zuvörderst folgende allgemeine pedologische, oder bodenkundliche Vor- und Grundbegriffe vorausschicken.

Die gedachten Nord- und Ostsee-Länder liegen zum größten Theil in einer Region, welche lediglich von angeschwemmtem Boden bedeckt wird. Das ist eine Masse verschiedener zertrümmerter, zermalmter und zersetzter Gesteine und Mineralien, unter welchen sich das feste Gestein des Grundgebirges unseren Augen verbirgt. Aller Boden entstand zwar aus seinem Grundgebirge, denn auch der vegetabile oder pflanzliche Boden setzt schon Boden voraus, auf welchem sich Pflanzen entwickeln konnten; allein dieser mineralische, aus seinem Grundgebirge entstandene Boden hat sich nicht allenthalben auf seiner ursprünglichen Lagerstätte erhalten, er ist vielmehr durch die Alluvionen strömender Gewässer und Lüfte entführt und in andere, niedriger liegende Gegenden versetzt worden. Denn wir sehen in den Thälern und Niederungen Boden, der in seinem Bestande vom Grundgebirge, auf welchem er lagert, durchaus verschieden ist. Nicht blos die Gerölle, die an sich selbst schon eine Anschwemmung bekunden, sondern auch die sandigen und erdigen Theile müssen schlechterdings durch eine oder mehrere Alluvionen entstanden sein.

Wir müssen jedoch vor allen Dingen, ehe wir näher hierauf eingehen, über den Begriff dieses Wortes ins Reine kommen.

Alluvion ist Anschwemmung irgend eines Stoffes, in vorliegendem Falle hauptsächlich Erden, Sand und Getrümmer durch eine

strömende Flüssigkeit, sie ist eine Bewegung und Versetzung dieses Stoffes von einer Stelle zur andern. Die strömende Flüssigkeit aber ist hauptsächlich das Wasser, doch auch die Luft ist solch eine Flüssigkeit, wenn sie durch Stürme in Bewegung gesetzt wird. Da sie aber viel leichter, als Wasser ist, so kann sie auch nur die leichtesten Stoffe mit fortführen.

Das Product der Anschwemmung (Alluvium) setzt aber nothwendig eine Lage voraus, auf welcher es haften und lagern kann, mithin eine ebene, oder flachgeneigte, und da jede Strömung nur abwärts geht, zugleich eine tiefer liegende Fläche.

Die Alluvionen sind theils Meeres-, theils Fluß-, theils Luft-Alluvionen. Die bewegende Kraft, welche die Strömung veranlaßt — denn sie geht nicht vom Wasser oder der Luft selbst aus — sind bei der Meeres-Alluvion besonders die durch den Einfluß des Mondes hervorgebrachten Gezeiten (Ebbe und Fluth) sowie die verschiedene Temperatur, welche das Wasser aus einer kalten in eine wärmere Gegend treibt und somit die Meeres-Strömungen zur Folge hat, und endlich der Sturm, welcher allerdings das Meer in die heftigste Aufregung versetzt, in hochgethürmten Wogen nach den Küsten führt und hier in schäumende Brandungen zerschellen läßt, bei den Fluß-Alluvionen das Gefälle des Flußbettes, wonach sich das Wasser, vermöge der Schwere, nach der Tiefe drängt. Die Luft-Alluvionen sind gleichfalls eine Folge des Sturmes.

Jede Strömung hat also die Wirkung, daß sie die auf der Erdoberfläche lagernden und nicht fest mit ihr verbundenen Stoffe wie Sand, Staub, Erden und Trümmer erfaßt, von ihrer Lagerstätte fortbewegt und in eine andere, niedriger gelegene Gegend versetzt.

Je nach der Heftigkeit der Strömung und nach der Größe und Schwere des Stoffes wird dieser theils chemisch gelöst, theils schwebend im Wasser, theils rollend auf dem Grunde oder Bette des Wassers mit fortgeführt und da, wo sich die Strömung verliert und zur Ruhe gelangt, niedergeschlagen, angehegert und abgelagert. Die strömenden Lüfte tragen nur die leichtesten Stoffe, wie Stauberde, Pflanzenreste, Flug- und Schlackensand auf ihren schwingenden Wellen schwebend mit fort und lassen sie, sobald die Strömung oder Bewegung zur Ruhe übergeht, langsam zu Boden fallen, was wir in jedem Sommer bei trockener Witterung bemerken können, denn wir sehen, wenn sich

ein Sturm erhebt, wie er den Staub auf den Landstraßen empor wirbelt und in dichten Wolken über die Felder dahintreibt.

Auf diese Weise aber sind bereits seit vielen Jahrtausenden gewaltige Massen von Staub, Erde, Sand, Geröll und Getrümmer von ihrer ursprünglichen Lagerstätte in eine andere Gegend versetzt und auf der Grundfeste der Erde niedergeschlagen, angehegert und abgelagert worden und werden noch fortwährend von den Strömungen des Meeres, der Flüsse und Lüfte niedergeschlagen und abgelagert.

Von der Geologie ward bisher gelehrt: die erratischen Blöcke und nordischen Geschiebe, der Sand, Kies, Löß und Lehm sind durch eine universelle und allgemeine Ueberfluthung der ganzen Erde herbeigeführt worden und sind daher auch über die ganze Erde verbreitet, die Ackererde, der Bruch- und Torfmoorboden, der Kalktuff und Raseneisenstein hingegen sind nur das Product einer partiellen Alluvion.

Man hat also eine Diluvion, die in vorgeschichtlicher Zeit nur einmal stattgehabt haben soll, von einer Alluvion, die später zu verschiedenen Zeiten, aber nur an vereinzelten Orten ihre angeschwemmten Reste zurückgelassen habe, unterschieden und jene Diluvialgebilde, diese dagegen Alluvialgebilde genannt.

Es ist jedoch sonderbar, daß man von einer totalen Ueberfluthung des ganzen Erdenrundes gesprochen und gesagt hat: „der Lehm, Löß und Sand sind über die ganze Erde verbreitet“ und doch nicht gefragt hat: „wo ist denn das Wasser auf einmal her und wieder hingekommen und sind denn auch wirklich obige Diluvialgebilde auf der ganzen Erde zu finden?“

Die Erde ist nicht größer, noch das Meer kleiner geworden, es streiten dagegen astronomische Gründe. Hätte es aber auch irgend einmal eine allgemeine Ueberfluthung der Erde gegeben, so müßten auch die Diluvialgebilde auf der ganzen Erde zu finden und nicht blos in den Niederungen, sondern auch auf den Gebirgen verbreitet sein. Hier ist aber gleichwohl das Grundgestein lediglich mit seinem Getrümmer und mit dem hieraus durch Zersetzung entstandenen Boden bedeckt. Es giebt überhaupt in den Gebirgen keine Meeres- sondern nur Fluß-Alluvionen.

Man sagt zwar, das Meer habe früher bis 600 ja bis 667 M. hinaufgereicht, denn man finde ja in dieser Höhe noch bündige, lehmige Erden, die nur das Meer herbeigeführt haben könne. Allein

man untersuche nur erst diesen Boden genauer und lasse es nicht beim bloßen Anblick bewenden. Man wird finden, daß er lediglich durch Fluß-Alluvionen in irgend einer Thalmulde der Flüsse, oder ehemaliger Bergseen entstanden sein könne. Denn er enthält als festes Gestein kein Meeresgeschiebe, sondern nur Trümmer des anstehenden Grundgebirges beigemengt, lagert auch keineswegs auf Meeres-, sondern auf Flußgeschieben oder Trümmern des Grundgebirges. Solche Fluß-Alluvionen gibt es in allen Gebirgsthälern, sie haben aber nirgend bedeutenden Umfang, würden übrigens auch noch keine totale Ueberfluthung der Erde beweisen. Die Geschiebe, der Löß und der Lehm lagern auch im Flachlande keineswegs kreuz und quer durch einander, im Gegentheil sind sie gesondert, in eine bestimmte Ordnung über einander gelagert und müssen sonach durch mehre Alluvionen und jedesmal mit einem andern Material belastet, entstanden sein.

Denn, wenn wir die ganze Masse des Bodens, dieses Aggregat verschiedener, zertrümmerter, zermalmter und zersetzter Gesteine genauer betrachten, so sehen wir, daß diese Masse nicht, wie ein chaotisches Haufwerk, bunt durcheinander gemengt sei, sondern daß sie sich in größere Abtheilungen geschieden und in einer bestimmten Zeitfolge gelagert haben müsse. Denn sowohl die Geschiebe, wie die sandigen, thonigen und erdigen Theile der Gesammtmasse haben sich von einander getrennt und in gewisse Glieder oder Formationen gesondert. Wir sehen ferner, daß jede dieser Abtheilungen oder Formationen regelmäßig geschichtet und mithin periodisch durch Strömung angeschwemmt und niedergeschlagen worden sei, wir überzeugen uns also, daß die Gesammtmasse des Bodens oder das Erdreich keineswegs mit einem Male, sondern allgemach in gewissen Zeitabschnitten nach einander und über einander entstanden sei. Die verschiedenen Formationen des Bodens lagern ebenso wie die festen Schichtgesteine des Grundgebirges in einer bestimmten und regelmäßigen Ordnung und Reihenfolge über einander, sie verdanken sonach ihren Ursprung lediglich verschiedenen Alluvionen, welche jedesmal ein anderes Material herbeigeführt haben.

Diese offen vor unsern Augen liegenden Thatsachen führen uns zu dem Schlusse, daß es eine universelle und totale Ueberfluthung der ganzen Erde, eine noachitische Fluth, wodurch nicht nur die ruch-

lose Menschenbrut, sondern auch das völlig unschuldige Vieh von der Erde vertilgt worden sei, niemals gegeben haben könne. Die sogenannten Diluvialgebilde sind keineswegs Wahrzeichen solch einer allgemeinen Ueberfluthung, sie beweisen nur, daß es je nach der Lage der Bodenfläche, von Zeit zu Zeit oder periodisch Alluvionen sowohl des Meeres, als der Flüsse und Lüfte gegeben haben müsse, wenn sie auch über viele Tausende von G.-M. gereicht haben.

Alluvionen aber haben zu allen Zeiten und überall statt gehabt, wo es strömende Gewässer und Lüfte gab, die Strömung geht jedoch, wie gedacht, nicht vom Wasser, oder der Luft selbst aus, sie wird vielmehr von einer außer ihnen liegenden Kraft hervorgebracht. Das Meer insonderheit behauptet vermöge seiner Flüssigkeit und des atmosphärischen Druckes um die ganze Erde stets einen gleichmäßigen Stand, wenn es auch an den Küsten hier und da um einige Fuß höher oder tiefer steht. Es bewegt sich nicht selbst, sondern es wird bewegt durch die Gezeiten, die Strömungen und Stürme, die es jedoch nur an der Oberfläche in Aufruhr versetzen, denn auch beim heftigsten Sturme bleibt es in 27—30 M. Tiefe in völliger Ruhe und nach dem Sturme kehrt es in seine Schranken zurück. Auch die Flüsse und Bäche bewegen sich nur, soweit ihr Bett noch ein Gefälle hat. In den Seen hören sie auf zu fließen und die Luft strömt ebenfalls nur so lange, als sie vom Sturme bewegt wird. Wasser und Luft sind daher stets im Gleichgewichte um die Erde verblieben und kehren wieder dahin zurück, wenn es gestört ward.

Es scheint uns indeß, als habe sich der Spiegel des Meeres gesenkt, als habe es an Wassermasse verloren, denn wir sehen, daß, wo einst Schiffe segelten und tiefer Meeresgrund war, jetzt Festland geworden ist. Allein in Wahrheit hat sich nicht die Wassermasse des Meeres verloren, im Gegentheil hat sich das Bett, oder der Grund des Meeres gehoben und ist zum Lichte des Tages emporgestiegen. Nicht das Meer, sondern der starre, scheinbar unbewegliche Felsgrund des Meeres ist in steter Bewegung, er steigt und fällt, wenn auch meist so langsam, daß der Mensch in der kurzen Spanne seiner Lebenszeit dieß augenfällig zu bemerken nicht im Stande ist. Dennoch aber hat sich der Grund des Meeres an sehr vielen Stellen über seinen Spiegel erhoben. Es ist Thatsache, daß die Umgebungen von Wien, Breslau, Warschau, Mainz und Paris in einer unbekannten Vorzeit

unter dem Spiegel des Meeres lagen und daß ganze Provinzen über dasselbe hervorgetreten sind, denn der Boden derselben enthält unzählige Meeresmuscheln und die Knochen und Gerippe vorweltlicher Thiere, welche einst die Gegenden belebten. Ueberhaupt sind alle vulkanischen Inseln aus der Tiefe des Meeres hervorgestiegen und mehre derselben in historischer Zeit vor den Augen der Menschen, der Meeresspiegel aber ist überall und allenthalben derselbe geblieben.

Es ist dieß lediglich Folge der im unbekannten Innern der Erde herrschenden gewaltigen Titanen, der Cyklopen, oder der vulcanischen Thätigkeit, wie wir ihre Wirkungen zuweilen noch gegenwärtig zu beobachten Gelegenheit haben, die aber, nach den vorhandenen Spuren zu schließen, in der Vorzeit weit intensiver gewesen sein müssen. Wird nun aber in dieser Weise ein Theil der Erde über das Meer erhoben, so muß auch nothwendig der mit den verschiedenen Alluvialgebilden bedeckte Grund des Meeres zum Lichte des Tages hervortreten.

Und so hat sich auch einst, in vorgeschichtlicher Zeit, die bedeutende Fläche der deutschen Nord- und Ostseeländer bis weit über die russische Grenze hinaus und bis an das Grenzgebirge, welches diese Länder vom südlichen Deutschland scheidet, aus den Fluthen des Meeres bis zu seiner gegenwärtigen Höhe erhoben und liegt nunmehr in ihrer ganzen Ausdehnung als bewohntes Festland offen vor unsern Augen.

Daß aber diese Fläche einst wirklich unter dem Meere gelegen, dafür spricht nicht nur ihre Oberflächengestalt, sondern weit mehr noch der Bestand und die Beschaffenheit des Bodens, welcher das Grundgebirge allenthalben bedeckt. Denn dieser Boden ist nichts weniger, als mit letzterem identisch, im Gegentheil von demselben völlig verschieden und unabhängig, er ist lediglich durch Meeres- und Fluß-Alluvionen entstanden, abgelagert und niedergeschlagen worden. Das beweisen nicht blos die nordischen Blöcke, sondern überhaupt die ganze Masse der auf dem vormaligen Meeresgrunde abgelagerten Geschiebe und Erden.

Die Geschiebe namentlich reichen bis auf den nördlichen Abhang des südlichen Rand- und Grenzgebirges, bis zu einer Höhe von 367 M. hinauf, wo sie sich völlig verlieren und nur noch hin und wieder, z. Th. mit Grundgebirgstrümmern vermengt, in schwachen

Warfen zu sehen sind. Von dieser Linie aufwärts sind keine Spuren von Meeres-Alluvionen weiter zu finden, das Grundgebirge ist lediglich mit seinen eigenen zersetzten Gesteinen, mit Verwitterungsboden und nach Befinden mit Fluß-Alluvialschutt bedeckt. Wie tief das Land unter dem Spiegel des Meeres gelegen, läßt sich nicht mehr ermitteln, wohl aber muß es sich nach der Ueberfluthung bis zur Höhe von 367 M. erhoben haben.

Die Nord- und Ostsee-Niederung muß aber vor ihrer Erhebung und während ihrer Ueberfluthung mit marinem Geschiebe und Erden eine andere Lage und Gestalt gehabt haben, als gegenwärtig, sie kann noch keine Hügel und Thäler, noch weniger Flüsse und Bäche gehabt haben. Sie muß eine von N. gegen S. geneigte Ebene gewesen sein, denn nicht blos der Geröllschutt, sondern selbst die bündigen Erden mit ihrem eingemengten Getrümmer bezeugen eine nord-südliche Strömung. Der Geröllschutt namentlich mit seinen unzähligen Flint- oder Feuersteinsplittern, offenbar von den scandinavischen Vorgebirgen, den dänischen Inseln stammend, sehen wir in mächtigen Hegern ausgestreckt noch auf Höhen von 334 M. Sie können unmöglich durch eine Strömung von N. gegen S. aufwärts über Berg und Thal geschwemmt, aber auch schwerlich in solchen Massen durch Eisfelder angekommen sein, da diese viel tiefer unter als über dem Wasser schwimmen. Die ganze Bodenfläche, als Meeresgrund, muß also zur Zeit ihrer Ablagerung eine andere, von der scandinavischen Küste abwärts geneigte Lage gehabt haben, sie kann sich erst nach Ablagerung dieser Meeres-Alluvionen bis zu ihren jetzigen Höhen erhoben haben.

Bei der successiven Erhebung der Bodenfläche aber mußten im Grundgebirge nothwendig Zerspaltungen eintreten. Sie verlaufen von der Scheitelhöhe aus hauptsächlich in der Richtung gegen N. und N.-W. und in ihnen fanden nun auch die Hauptströme ihren Weg zur Tiefe der Nord- und Ostsee herab, denn der Rhein, die Weser, Elbe, Oder, Weichsel und Memel behaupten sämmtlich die Richtung gegen N. nach NW.

In der höheren Hügelgegend von 234—267 M. aufwärts sind aber die Flüsse gewöhnlich noch reißend und sie nahmen daher nicht nur den in ihrer Umgebung bereits aufgelagerten Meeresalluvialschutt bei ihrem früherem, höherem Wasserstande theilweise mit fort, sondern

wühlten auch oft das an den Thalrändern anstehende Grundgestein auf und legten es blos. Solche blosgelegte Stellen finden sich daher nicht selten an den steilen Ufern enger Gebirgsthäler in einer Höhe von 200—234 und am Ufer des Rheins und der Elbe sogar schon bei 100 M. Höhe.

Noch weiter aufwärts aber in einer Höhe von 300—367 M. ist das Grundgebirge nicht mehr durchgängig und gleichmäßig mit angeschwemmtem Boden bedeckt, theils konnte sich an den Steilseiten der Hügel kein angeschwemmter Boden erhalten, theils ward er auch, wenn er früher vorhanden war, von den Flüssen wieder entführt und es hat sich daher an solchen Stellen erst später durch die Verwitterung des Grundgesteins von neuem eine schwache Auflagerung von primitivem Boden gebildet.

Solche mit primitivem, oder Verwitterungsboden bedeckte Stellen im Gebiete der Meeres-Alluvionen haben wir G r u n d s c h u t t - P a r z e l l e n genannt. Oberhalb 366 M. kommen sie nicht mehr vor und können nicht vorkommen; denn hier ist aller Boden lediglich durch Zersetzung entstanden und der angeschwemmte Boden der Thäler besteht nur in Flußalluvialschutt, dessen Herkunft und Muttergestein, aus dem er entstanden, sich nachweisen läßt.

Das Gebirgsland über 367 M. ist also niemals vom Meere überspült gewesen, es hat niemals unter dem Meeresspiegel gelegen und ebendeshalb hat auch sowohl der Boden der Meeres-Alluvionen, wie der Verwitterungsboden der Gebirge jeder seine bestimmte Grenze.

Aus diesem Grunde haben wir die Gesammtheit des Bodens in eine Region des G r u n d s c h u t t e s, welcher nur durch Zersetzung aus seinem Grundgebirge hervorgegangen und in eine Region des F l u t h s c h u t t e s getheilt, der lediglich durch Meeres-Alluvionen herbeigeführt, niedergeschlagen und abgelagert ward.

Der erstere reicht an 367 M. aufwärts bis auf Höhen, wo es überhaupt keinen Boden mehr giebt, der letztere von 367 M. abwärts bis zur Küste des Meeres, wo sich der Boden, der nutzbare wenigstens, gleichfalls verliert. Die Grenzlinie zwischen beiden Regionen, die Höhe von 367 M., haben wir die Fluthschuttlinie genannt.

Nun giebt es zwar, wie wir gesehen, sowohl in der Region des Grundschuttes a n g e s c h w e m m t e n Boden, als auch in der Region des Fluthschuttes a n g e s t a m m t e n, oder Verwitterungsboden. Allein

der erstere findet sich nur in den Thalmulden der Gebirge und ist nur Flußalluvialschutt und der letztere kommt nur in vereinzelten Grundschutt-Parzellen zum Vorschein. Sie sind in keiner von beiden Regionen allgemein verbreitete Bodenarten, sondern nur Ausnahmen von der Regel.

Die beiden Hauptklassen des Bodens, der primitive, oder angestammte Verwitterungsboden in der Region des Grundschuttes und der alluviale, oder angeschwemmte Boden in der Region des Fluthschuttes unterscheiden sich sehr bestimmt von einander durch folgende Merkmale.

1. Der angestammte Boden der Grundschuttregion enthält lediglich Trümmer seines Grundgesteins, das auch gewöhnlich in geringer Tiefe fest ansteht, beim angeschwemmten Boden der Fluthschuttregion ist uns die Herkunft seines Muttergesteins völlig unbekannt, er ist ein Gemenge von sehr verschiedenen zersetzten und unzersetzten Mineralien und Gebirgsarten, er hat mit dem Grundgebirge nichts gemein. Die Trümmer im angestammten Boden sind meist sichtlich eingemengt und deutlich erkennbar, nur beim fluvialen Boden, oder beim Flußfluthschutt verschwinden sie zuweilen unter den erdigen Theilen und solchenfalls wird allerdings eine Abschlämmung erforderlich, um sie unterscheiden und bestimmen zu können.

2. Die Trümmer des angestammten Bodens sind in der Regel scharfkantige Splitter und Brocken seines Grundgesteins, die des angeschwemmten Bodens aber sind abgeschliffene und abgerundete Körner, Gerölle und Geschiebe verschiedener Gesteine und oft nur Sand.

3. Der angestammte Boden liegt stets unmittelbar auf seinem Grund- oder Muttergestein, er besteht nur aus einer einzigen, aus diesem Gestein entstandenen Bodenart, der angeschwemmte Boden dagegen liegt mehrfach, d. h. in 2 — 3 besonderen Lagen oder Schichten verschiedener Boden über einander, zu unterst der Geröllschutt, auf diesem der Mergel, auf diesem der Lehm und endlich der Sand und nach Befinden der Marsch- oder Thonmoorboden.

4. Der angestammte Boden lagert stets ungeschichtet. Zwischen Grund und Boden ist keine scharfe Grenze, der Boden geht in geringer Tiefe bei $^2/_3$ — 1 M., oft schon zwischen $^1/_3$ und $^2/_3$ M. unmerklich in Trümmerschutt und dieser in 1 — 2 M. Tiefe in's feste Gestein seines Grundgebirges selbst über. Er giebt sich schon hier-

durch, sowie durch das eingemengte todte Gestein als das Getrümmer seines Grundgebirges zu erkennen und nur bei Fluß-Alluvionen ist eine größere Mächtigkeit wahrzunehmen. Der angeschwemmte Boden der Fluthschuttregion dagegen ist stets geschichtet. Diese zeigt sich in einer bandartigen Streifung, oder in einer Wechsellagerung von Sand und Geröll mit bündigem Boden, was offenbar eine successive, zu verschiedenen Zeiten erfolgte Anschwemmung erkennen läßt. Nur beim Lößmergel ist äußerlich eine Schichtung nicht zu bemerken.

Indeß findet sich der angeschwemmte Boden nicht überall in obiger normaler Ordnung übereinander gelagert, wenigstens nicht in der höheren Hügelgegend, wo die wellenförmige Erhebung des Grundgebirges bemerklich zu werden beginnt. Hier hat sich der Geröllschutt nicht überall gleichförmig auf dem Grundgebirge abgelagert und es liegt in diesem Falle sofort der Mergel auf dem Grundgebirge. Bisweilen fehlt auch dieser und solchenfalls lagert auf dem Felsgrund unmittelbar der Lehm.

In der Gegend von Berlin nach Potsdam und in der tieferen Gegend überhaupt hat sich jedoch die normale Lagerung größtentheils noch ungestört erhalten. In dieser Gegend, die so hoch von Meeres-Alluvialschutt überdeckt ist, sind auch Grundschutt-Parzellen eine Seltenheit. Zwar hat man bei Lüneburg, wie auch bei Rüdersdorf östlich von Berlin ein mächtiges Lager von Muschelkalk aufgedeckt und ebenso in der Bucht von Münster, in Breitenburg bei Itzehöe in Holstein, bei Doberan in Mecklenburg, ferner in der Uckermark bei Prenzlau und an der Mündung der Oder an den Inseln Wollin und Usedom Kreide und Kreidemergel anstehend gefunden. Wenn sie aber auch offen zu Tage liegen, so sind diese doch insgesammt nur vereinzelte kleine Puncte, die nicht in Betracht kommen, auch sind sie gewöhnlich gar nicht mit ihrem eigenen, angestammten Boden bedeckt. Grundschutt-Parzellen kommen, wie gedacht, erst in der höheren Gegend der Fluthschuttregion, in einer Höhe von 300 — 367 M. vor, bisweilen schon in einer Höhe von 267 M., wo sich entweder gar kein Alluvialschutt abgelagert hat, oder wo er durch Flußalluvionen wieder entführt ward und wo sich erst nach der Zeit eine schwache Borke von Verwitterungsboden gebildet hat.

c. Die Hauptbodenarten der deutschen Nord- und Ostsee-Länder, ihre naturgesetzliche Lagerung und Eintheilung.

Die deutschen Nord- und Ostsee-Länder reichen nur in ihrem südlichen Grenzgebirge in Schlesien, im Königreich Sachsen, Böhmen und Baiern, in Hessen und in der Rheinprovinz bis über die Fluthschuttlinie in die Region des Grundschuttes hinauf und ihre Hauptackerbodenarten liegen daher bei weitem zum größten Theile in der Fluthschuttregion, sie sind hauptsächlich durch Meeres-Alluvionen entstanden. Denn die preußischen Ostsee-Provinzen, sowie die Provinzen Pommern, Posen und Brandenburg, Sachsen, Schleswig, Holstein und Lauenburg, die Großherzogthümer Mecklenburg und Oldenburg, die freien Städte Hamburg, Lübeck und Bremen liegen sämmtlich in einer Gegend, welche in der Vorzeit völlig vom Weltmeere überfluthet war und auch die übrigen Nord- und Ostseeländer, wie Schlesien, Hannover, Braunschweig, Anhalt, Westphalen, das Königreich Sachsen u. s. w. gehören gleichfalls zum größten Theile dem Flachlande an.

Schon aus diesem Grunde und weil wir es hauptsächlich auf diejenigen Bodenarten abgesehen haben, welche vorzugsweise zum Landbau benutzt werden, haben wir es auch nur mit dem alluvialen Boden zu thun, keineswegs mit dem primitiven Boden des Grundschuttes, der nur den kleinsten Theil gedachter Länder bedeckt.

Nach der Natur der strömenden Flüssigkeit zerfallen die Alluvionen in Wasser- und Luft-Alluvionen. Die ersteren aber sind theils Meeres-Alluvionen (Meerfluthschutt) und haben weit verbreitete neptunische, oder marine Ablagerungen zur Folge gehabt, theils Fluß-Alluvionen (Flußfluthschutt). Sie sind fluviale Ablagerungen und nur auf das Bett und die nächste Umgebung der Flüsse und Flußseen beschränkt. Die letzteren hingegen können wir als Luftfluthschutt, als atmosphärische, oder volatile Niederschläge bezeichnen, sie führen nur die leichtesten Stoffe in der Richtung der Luftströmung mit fort, schlagen sie aber ebensowohl in den Gebirgen, wie im Hügel- und Flachlande nieder.

Die Meeres-Alluvionen sind über alle Flächen verbreitet, welche vormals vom Meere bedeckt waren, mithin in der Nord- und Ostsee-Niederung bis zu Höhen von 367 M. Denn von hier aus aufwärts kommen sie nicht mehr vor.

Die Fluß-Alluvionen sind erst denkbar, nachdem sich der Boden

über das Meer erhoben hatte. Es mußten natürlich erst Bäche und Flüsse vorhanden sein, bevor sie ihren Weg in den aufgerissenen Spalten des Grundgebirges zur Tiefe des Meeres sich bahnen konnten.

Auch die Luft-Alluvionen setzen voraus, daß der Meeresgrund bereits Festland gewesen sei. Denn wenn es auch früher schon Eruptionen der Feuerberge und Stürme gegeben, welche den Schlackensand und die vulkanische Asche weit fortgetrieben, so sind sie doch auf einer vom Wasser bedeckt gewesenen Fläche, von der sie wieder entführt wurden, nicht nachzuweisen und ebensowenig kann sich unter Wasser eine Düne gebildet haben.

Die Alluvionen aber sind sowohl der Zeit, als dem Wesen nach von einander verschieden. Sie lagern in einer bestimmten Ordnung über einander, können also keineswegs gleichzeitig durch eine einzige Strömung entstanden sein, sondern müssen sich in einer gewissen Reihenfolge, in bestimmten Zeitabschnitten, oder periodisch abgelagert haben, sie sind in verschiedenen Bodenarten vertheilt, die sich durch ihre eigenthümlichen Merkmale von einander unterscheiden, auch ist jede dieser Bodenart mehr oder weniger deutlich geschichtet, d. h. in mehren besonderen, platten- oder tafelförmigen Lagen gesondert.

Sowohl dem Alter, als dem Wesen und Bestande nach theilen wir daher

A. die Wasser-Alluvionen und zwar:
  a. die Meeres-Alluvionen in die Gruppe
    1. der Gerölle und Geschiebe,
    2. der Mergel,
    3. der Lehme,
    4. der Sande und
    5. der Marschen.
  b. die Fluß-Alluvionen in die Gruppe
    1. der Flußgeschiebe,
    2. der Flußsande und
    3. der Flußlehme.

B. die Luft-Alluvionen in die Gruppe
    1. der Flug- und Dünensande,
    2. der Schlackensande und
    3. der Trachyttuffe.

Von allen diesen Alluvionen aber haben die Meeres-Alluvionen

die größte Verbreitung, sie nehmen in ihrer Gesammtheit viele Tausende von Q.-M. ein, denn sie sind namentlich über die ganze Nord- und Ostsee-Niederung von der Küste aufwärts bis auf Höhen von 367 M. ausgebreitet, welche vormals das Weltmeer überspülte. Die Fluß- und Luft-Alluvionen dagegen kommen weniger in Betracht, sie finden sich nur hin und wieder in den Thälern der Flüsse und an den Küsten des Meeres verstreut und was insbesondere den Brandschutt der Feuerberge, den Schlackensand, oder den Bimsteingrus und die vulcanische Asche betrifft, so haben wir diese in vereinzelten Parzellen und im Wechsel mit Meeres-Alluvialschutt nur am Rheine zwischen Coblenz und Bonn, in der Eifel und im Siebengebirge zu suchen. Sie kommen nirgend in so großer Verbreitung vor, daß sie als Hauptbodenarten betrachtet werden könnten, oft bilden sie nur kleine Heger im Unfange weniger Acker.

Da jedoch das Alluvium stets eine Strömung, mithin eine Fortbewegung des Bodens von seiner ursprünglichen Lagerstätte voraussetzt, so können wir hierunter auch nur eine von seinem Grundgebirge, oder von einer höheren Stelle in eine andere tiefer gelegene Gegend versetzte Ablagerung verstehen. Es muß daher der Bruch-, Torf- und Heidemoorboden, ebensowie der Kalktuff und Raseneisenstein, obwohl sie vom Grundgebirge, auf dem sie lagern, verschieden, dennoch, weil sie nicht fortbewegt wurden, sondern noch auf der Stelle lagern, wo sie entstanden, von der Beschreibung ausgeschlossen bleiben. Sie sind nur eine Accession des Bodens vegetabilischen Ursprungs, theils auch eine Umwandlung einer mit kohlensaurem Kalk oder phosphorsaurem Eisen gesättigten Flüssigkeit in festes Gestein. Ebensowenig können die Grundschutt-Parzellen zu den Alluvial-Formationen gerechnet werden, sie sind ebenfalls nicht fortbewegt, sondern lagern noch auf der Stelle, wo sie durch Zersetzung entstanden, sie haben keine Strömung, keine Fortbewegung und Versetzung erfahren.

Die nordischen Blöcke und Geschiebe gehören zwar zu den Alluvialgebilden der Fluthschuttregion, sie haben aber keine bestimmte Zeit ihrer Ablagerung und finden sich daher ohne Regel in allen Formationen derselben. Die Zeit ihrer Ablagerung ist noch nicht geschlossen, sie kommen noch jetzt zuweilen aus dem finnischen Golf auf Eisfeldern an die Südküste der Ostsee, sie finden sich ebensowohl unter den Geröllen, als über denselben, im Lößmergel, im Lehme und Sande und

haben sonach die ganze Zeit, während welcher die Alluvial-Formationen sich abgelagert, überdauert, sie können daher auch keiner Abtheilung dieser Formationen ausschließlich zugerechnet werden und da sie überhaupt keinen Ackerboden bilden, so müssen sie von der Beschreibung gleichfalls ausgeschlossen bleiben. Da sie jedoch in volkswirthschaftlicher Hinsicht von großer Bedeutung sind, so werden wir über sie im Anhange das Nöthige bemerken.

In obiger Ordnung, oder der Zeitfolge nach, wie sie sich allgemach abgelagert, soweit sie zu Tage liegen, mithin als Ackerboden benutzt werden können, sollen nunmehr die alluvialen Bodenarten der deutschen Nord- und Ostseeländer naturwissenschaftlich beschrieben, zugleich aber auch in Bezug auf ihre Verwendung zum Ackerbau, nach ihrer Cultur und Ertragsfähigkeit landwirthschaftlich betrachtet werden. Denn diese Sedimente sind die unerschöpfliche Quelle und Grundlage, auf welcher die Existenz vieler Millionen Menschen beruht, sie sind die wahre Heimath des Ackerbaues. Wir lernen ihren Werth erst erkennen, wenn wir sie zugleich in landwirthschaftlicher Hinsicht betrachten. Ohne die Möglichkeit ihres Anbaues und ihrer Benutzung zum Pflanzenbau, wozu sie unverkennbar vom Schöpfer bestimmt sind, wäre ja die große Fläche jener Niederung eine menschenleere Wüste. Erst der Landbau, oder die Landwirthschaft gewährt ihr die große Bedeutung, die sie für die Volkswohlfahrt und für die Menschheit überhaupt erlangt hat.

Naturwissenschaftlich aber ist jede Bodenart mineralogisch, chemisch, und physikalisch zu untersuchen, mineralogisch auf ihre näheren Bestandtheile, d. h. die unverbrennlichen, mineralischen Stoffe, die Erden und Gesteine und in welchen Verhältnissen sie mit einander gemengt sind, chemisch auf ihre entfernteren, in den näheren und äußerlich erkennbaren Mineralbestandtheilen unsichtlich enthaltenen Elementarstoffe, physikalisch auf die Eigenschaften der Farbe, des Gefüges und der Schwere und auf das Verhalten gegen die Atmosphäre, gegen Regen und Sonnenschein.

Was insbesondere die chemischen Stoffe betrifft, so sind sie weder in den Gebirgsarten, noch in den hieraus entstandenen Bodenarten in bestimmten, festen Verhältnissen zu finden. Es ist bei ihnen nicht, wie bei den einfachen Mineralien. Bischof hat aus 81 Analysen des Thonschiefers aus den verschiedensten Ländern der Erde das

Maximum und Minimum der einzelnen Bestandtheile zusammengestellt. Hiernach sinkt

die Kieselsäure .	von 78	auf 46
die Thonerde	„ 36	„ 9—10
das Eisenoxyd und Oxydul	„ 14	„ 2— 3
die Kalkerde	„ 13—14	„ 2— 0
die Magnesia	„ 11—12	„ 2— 0

herab und ebenso ist es mit vielen anderen Gebirgsarten. Der angebaute Boden wird überdem noch mit mancherlei Düngerstoffen vermengt, wodurch die ursprünglichen im festen Gestein befindlich gewesenen chemischen Stoffe vielfach verändert werden und sie sind daher auch in keiner Bodenart in constanten Verhältnissen vorhanden. Unter diesen Umständen können sonach die Elementarstoffe nur im Allgemeinen nach einer oberflächlichen, muthmaßlichen Schätzung angegeben werden.

In ökonomischer Hinsicht ist von weit größerer Wichtigkeit das Mischungsverhältniß des Bodens mit gröberen und feineren, steinigen und staubigen Theilen, oder der Gehalt des Bodens an abschlämmbaren, erdigen Theilen, an wirklicher Frucht- und Ackererde. In dieser Hinsicht ergiebt sich erst der große Unterschied, der zwischen einem erdreichen und einem schüttigen, oder steinigen Boden besteht. Denn es ist klar, daß der erstere weit kräftigere Pflanzen erzeugen müsse, als ein mit Grus, Sand und Geröllen gemengter Boden.

Gleichwie man die Erze, wenn man sie durch mehrmaliges Rösten und Umschmelzen gereinigt hat, Garerze (Reinerze) nennt, so haben wir auch den durch Abschlämmung von seinen festen, massiven Gemengtheilen, den Sand, Grand, Grus, Gebröckel und Trümmerschutt (dem todten Gestein) gereinigten Boden Gar- oder Reinerde genannt. Diese Reinerde ist aber bei jedem Boden die Hauptsache, den man als Acker zum Pflanzenbau nutzen will, denn je weniger er von dieser enthält, um so weniger kann er der Pflanze die nöthigen Alimente gewähren. Aus dem todten Gesteine, wenn es auch alle möglichen Nahrungsstoffe enthielte, kann sie solche nicht ziehen, sie müssen in löslicher Form in der Reinerde vorhanden sein. Sie ist also für den Ackerboden viel wichtiger, als seine Bestandtheile.

Eben darum kommt auch beim Boden, als Ackerboden betrachtet, oder in landwirthschaftlicher Hinsicht noch die Mächtigkeit in Be-

tracht. Es giebt allerdings flach- und tiefgrundigen Boden, es ist jedoch einleuchtend, daß ein erdreicher, tiefgrundiger Boden, in welchen die Wurzeln tief eindringen können, auf das Wachsthum und Gedeihen der Pflanzen größeren Einfluß haben müsse, als ein nur wenige Centim tiefer, flachgründiger Boden. Hier tritt der Unterschied zwischen dem primitiven Boden der Grundschuttregion und dem alluvialen Boden der Fluthschuttregion gleichfalls recht augenfällig hervor. Zwar giebt es auch in der letzteren flachgründige Stellen, doch bezieht sich hier die Flachgründigkeit keineswegs auf die ganze Masse des Bodens, sondern nur auf die obere, zu Tage liegende Schicht, wie dieß beim Grandsand- und Grandlehmboden häufig der Fall ist; denn bei diesen Bodenarten reichen die unterteufenden Schichten oft nach 16 — 34 M. Tiefe hinab, während der Boden der Grundschuttregion bis auf das feste Gestein oft kaum $^2/_3$ — 1 M. mächtig ist.

Da man übrigens unter dem Worte: Diluvium eine allgemeine Ueberfluthung der ganzen Erde versteht, die nicht zu erweisen ist, so haben wir uns nachstehend des Ausdrucks: Diluvialgebilde nicht bedient, sondern dafür Meeres-Alluvialschutt und statt des Wortes: Alluvialgebilde, worunter man die späteren, nur localen Anhegerungen begreift, Fluß-Alluvialschutt gebraucht.

Wir wollen nunmehr zur speciellen Beschreibung der zum Meeresalluvialschutt, oder zur Fluthschuttregion gehörigen Bodenarten übergehen, die wichtigsten, über größere Strecken verbreiteten Fluß- und Luft-Alluvionen aber in einem besonderen Abschnitte zusammenfassen.

Erstes Buch.

Die Bodenarten der Meeres-Alluvionen.

Erste Gruppe.

Die Gerölle und Geschiebe.

Die Formation der Gerölle und Geschiebe, wohl die verbreitetste und mächtigste aller alluvialen Formationen, besteht aus Trümmern des Grundgebirges, die ihre ursprüngliche, eckige und scharfkantige Gestalt durch eine Fortbewegung unter strömenden Gewässern auf felsigem Grunde verloren und in eine abgerundete und abgeschliffene Form übergegangen sind.

In dieser Beziehung unterscheidet man auch allerdings die Gerölle von den Geschieben. Die ersteren entstehen aus Trümmern von Gesteinen mit dichtem oder körnigem Gefüge und massiger Structur, wie Quarz, oder Granit und werden in den Flußbetten, oder auch unter Gletschereis mehr gerollt, als geschoben mit fortgeführt und erhalten auf diese Weise ihre Kugel- oder Knollenform. Die letzteren hingegen entstehen aus Trümmern von Gebirgsarten mit schiefriger, blättriger, oder plattenförmiger Structur, wie Gneis, Glimmer- und Thonschiefer, werden auf dem Grunde der strömenden Flüssigkeit mehr geschoben, als gerollt und auf die Weise an den Kanten abgestoßen und in eine flache, elliptische Form gebracht.

Der Felsgrund der Erde besteht aber aus sehr verschiedenen Gesteinen, die wieder von Gängen vieler einfacher Mineralien durchsetzt werden und daher bestehen auch die Geschiebe — dieses Ausdrucks wollen wir uns, der Kürze halber, künftig bedienen — aus allen diesen Gesteinen und Mineralien. Denn es finden sich hierunter Trümmer von Gneis, Glimmer-, Thon- und Grauwackschiefer, Chlorit-, Kiesel- und Hornblendschiefer, Gabbro, Grünstein, Aphanit, Granit, Syenit, Granulit, Porphyr und Porphyrtuff, Basalt, Phonolith, Kalkstein, Dolomit, Kreide und Sandstein, nebst Quarz, Eisenkiesel, Chal-

cedon, Karneol, Jaspis, Amethyst, Turmalin und Flint- oder Feuerstein u. s. w., wenn auch in dieser Mannichfaltigkeit nicht allenthalben beisammen. Sie sind meist von der Größe eines Tauben- bis Hühnereies, größere Geschiebe von $^1/_3$ M. Durchmesser und darüber nennt man Blöcke.

Sie liegen, als die erste Ablagerung aller geschwemmten Bodenarten zunächst auf der Grundfeste der Erde und reichen von der Meeresküste aufwärts bis auf Flächen von 367 M. Meereshöhe, wo sie sich wieder verlieren. Sie sind das Liegende aller späteren Meeres-Alluvionen. Wir nennen sie im Gegensatz zu den Flußgeschieben Meeresgeschiebe.

Ohngeachtet aber in der Gesammtheit dieser Geschiebe fast alle Gebirgsarten vertreten sind, finden sich dennoch, wie gedacht, nicht allerwärts alle beisammen, sie sind nicht alle gleichmäßig vertheilt, im Gegentheil sehen wir in der einen Gegend nur Quarz- und Kieselschiefer-, in einer anderen Gneis, Syenit, Granit und Glimmerschiefergeschiebe, und wieder in einer anderen fast alle Geschiebe vereinigt, während sie an der äußersten Grenze der Fluthschuttregion nur noch in vereinzelten Grauwack,- Kieselschiefer- und Feuersteinsplittern zu finden sind.

Im Innern des Festlandes sind sie größtentheils von fruchtbarem Boden bedeckt, am flachen Nordseestrande aber reichen sie zur Zeit der Ebbe völlig frei und unbedeckt noch weit ins Meer hinein. Das sind die Watten, die alsdann einer Unzahl kleiner Inseln gleichen, die von dem in den flachen Vertiefungen zurückbleibenden Meeresgewässer gebildet werden, bei der wiederkehrenden Fluth aber unter Wasser stehen. Sowohl hier, wie anderwärts lagern die Meeresgeschiebe stets horizontal, oder in flache Wellen geschichtet, sie müssen also in verschiedenen Zeiten angehegert worden sein. Gewöhnlich wechseln die Schichten mit schwachen Lagern eines feinkörnigen Sandes, welcher als leichtere Masse auf die Geschiebe sich niederschlug und daher zeigen auch mächtige Geröllschuttlager im senkrechten Abstich stets eine gestreifte Lagerung. Dieß wiederlegt zugleich den Einwand, daß dieser neptunische Schutt durch eine einzige große Fluth und gleichzeitig mit dem später darauf abgelagerten Mergel und Lehm entstanden und als der schwerste Ballast zuerst aus den Schlammgewässern sich niedergeschlagen habe.

Da jedoch die Geschiebe nicht überall von gleichem Bestande sind und namentlich die Quarzgeschiebe, oft in große Strecken unvermengt mit anderen Meeresgeschieben zu Tage liegen und selbst unter der Braunkohle zu finden sind, so haben wir die Geschiebe-Gruppe in eine ältere und jüngere getheilt und in Molasse- und Driftgeschiebe unterschieden.

1. Die Molassegeschiebe

bestehen blos aus weißen, dichten und undurchsichtigen Quarz- und grauen oder schwarzen Kieselschiefertrümmern, vermengt mit einem grobkörnigen Sande dieser Gebirgsarten. Die ersteren sind durchgängig an Kanten und Ecken abgeschliffen und haben daher eine knollenartige Gestalt, die Kieselschiefergeschiebe aber, welche an Zahl und Größe hinter den Quarzgeröllen zurückbleiben und häufig von Quarzadern durchsetzt sind, zeigen sich mehr in schiefriger Form. Bisweilen mengen sich auch große Kieselsandsteinblöcke mit ein, die jedoch da, wo sie offen zu Tage liegen, in neuester Zeit fast gänzlich verschwunden sind. Denn man hat nicht blos den fruchtbaren Boden, auf den sie lagern, sondern auch die Steine selbst besser zu nutzen gesucht. Sie gehören zwar in die Tertiäre-Periode und insbesondere zur Braunkohlenformation, sind aber jedenfalls später bei der successiven Erhebung des Grundgebirges durch Meeresströmungen in andere Gegenden versetzt und z. Th. mit Driftgeschieben vermengt worden.

Sie finden sich in großer Verbreitung und Mächtigkeit, wenn auch meist unter Tage und von Sandlehm, oder Granitsand bedeckt, am ganzen südlichen und südwestlichen Rande des Flämings und zwischen der Elbe und schwarzen Elster von Roslau aus über Zahna, Schweinitz und Herzberg bis Liebenwerda hinauf und von da an der nördlichen Grenze von Sachsen über Ortrand, Ruhland und Senftenberg bis in die Gegend von Spremberg. Auch mitten im Königreich Sachsen, auf der linken Elbseite, kommen sie theils offen, theils unter Lehm in der Gegend von Frohburg vor und ziehen sich von hier über Penig und Burgstädt bis Mittweida fort. Hier lagern sie, ebensowie im Becken von Zittau, sowohl über, als unter der Braunkohle. Ueber derselben lagern blos Driftgeschiebe und nordische Blöcke, nicht aber unter derselben. Sie sind daher offenbar eine

Pertinenz der Braunkohlen-Formation, wenn auch ihr Muttergestein in der nordischen Tiefebene nicht mehr anstehend zu finden ist.

Daß sie nicht von der Elbe aus Böhmen und Sachsen herbeigeschwemmt worden seien, wie Dr. Girard*) behauptet, geht nicht nur schon aus obigen Angaben hervor, sondern wird auch dadurch bestätigt, daß sie sich in Gegenden finden, wo an eine Anschwemmung durch die Elbe durchaus nicht zu denken ist, wie im Voigtlande und an den Basaltbergen des Pöhlbergs, Scheibenberges und Bärensteins im Erzgebirge, auf den Höhen der Saale zwischen Pösneck und Orlamünde und in der Gegend von Eger und Karsbad, wo auch der Kieselsandstein noch anstehend zu sehen ist.

Was ihre Benutzung in der Landwirthschaft betrifft, so wird darüber in folgendem Artikel das nöthige bemerkt werden.

2. Die Driftgeschiebe.

Bei diesen Geschieben, welche dem größten Theile der in den deutschen Nord- und Ostsee-Ländern abgelagerten Ackererden zu Grunde liegen, müssen wir länger verweilen. Sie kommen unter verschiedenen Namen vor, wie Grand, Kies, Kiesgeröll, Rollkies, Dilluvialgeröll, neptunischer Geröll-Schutt und unterscheiden sich von den Molassegeschieben hauptsächlich in petrographischer Hinsicht durch die Mannichfaltigkeit ihrer Gesteine und Mineralien, denn sie bestehen nicht blos aus Quarz, sondern in einem Gemenge der verschiedenartigsten Gebirgsarten, wie wir sie oben bereits namhaft gemacht haben, sowie in den einfachen Mineralien derselben, als Quarz, Hornstein, Feuerstein, Jaspis u. s. w. Alle diese Geschiebe liegen regellos und bunt durcheinander gemengt, oft in großen, weitverbreiteten und mächtigen Bänken und Hegern über einander, doch keineswegs dem Bestande nach überall gleich, sondern in verschiedene Gegenden dergestalt vertheilt, daß bald das eine, bald das andere Mineral in überwiegender Menge zum Vorschein kommt; denn bald sind nordischer Granit und Gneis, bald Grauwack- und Feuersteingeschiebe die vorherrschenden Gemengtheile dieser Geschiebe.

Nach den Molassegeschieben sind sie die älteste und allgemeinste meerische Ablagerung, denn sie finden sich über das ganze Hügel- und Flachland von der Küste der Nord- und Ostsee aufwärts bis an

*) Die norddeutsche Ebene. Berlin 1855 S. 133.

den Fuß des Grenzgebirges verbreitet, welches diese nordischen Länder von Süddeutschland scheidet und überall zunächst und unmittelbar auf dem Grundgebirge abgelagert.

Die Mächtigkeit der Driftgeschiebe ist steigend und fallend. Auf den Kuppen und am steilen Gehänge der Hügel konnten sie theils gar nicht angehegert werden, theils wurden sie von den strömenden Gewässern wieder herabgeschwemmt. In der Hügelgegend ist daher die Mächtigkeit dieser Geschiebe sehr veränderlich, bald nur $^2/_3$ — 1 M., bald 17 — 34 M. hoch. Während sie überhaupt in nördlicher Richtung oder thalabwärts nach den Küsten des Meeres zu allgemach dergestalt zunimmt, daß sie nur noch durch künstliche Vorrichtung zu ermitteln ist — denn bei Glückstadt wurde das Grundgebirge durch einen Bohrversuch erst in einer Tiefe von 140 M. erreicht — kommt das feste Gestein in entgegengesetzter südlicher Richtung in einer Höhe von 367 M. oft schon in $^2/_3$ — 1 M. Tiefe zum Vorschein. In 333 — 337 M. Höhe kommen Driftgeschiebe nur noch strichweise vor, über 367 M. aber sind sie nicht mehr zu bemerken. Es beginnt die Region des Grundschuttes, und wenn es hier noch Geschiebe giebt, so sind dieß nur Flußgeschiebe, die in den Thalgründen der Gebirge herabgeführt wurden.

Es verliert sich aber mit der zunehmenden Höhe der Bodenfläche nicht blos die Mächtigkeit, sondern auch die Mannichfaltigkeit der Driftgeschiebe, denn an der Grenze des Fluthschuttes bestehen sie nur noch aus kleinen kieselförmigen Fragmenten von Grauwack-, Granit-, Kieselschiefer und Feuerstein, gemengt mit Grus und scharfkantigen Trümmern des Grundgebirges.

Da die Driftgeschiebe niemals unter der Braunkohle zu finden sind, so kann auch ihre Anschwemmung erst nach Ablagerung der letzteren erfolgt sein und es beginnt sonach mit ihnen eine neue Periode der Erdbildungsgeschichte. Sie sind unzweifelhaft zum größten Theile nordischen Ursprungs, theils von den scandinavischen Gebirgen, theils von deren südlichen Vorgebirgen, den dänischen Inseln, denn sie bestehen hauptsächlich aus Gneis, Granit, Syenit, Grauwack, Hornblendgestein, Gabbro, Kreide und Feuerstein, wie solche an den Küsten des bottnischen Busens, in Finnland und Schweden, sowie auf den dänischen Inseln in festanstehenden Felsmassen verbreitet sind. Zwar finden sich auch viele andere Gesteine darunter, diese können jedoch

nur von den Flüssen des südlichen Grenzgebirges angeschwemmt und mit dem bereits vorhandenen nordischen Geschieben vermengt worden sein. Flintgeschiebe finden sich weit von den dänischen Inseln noch am Fuße der südlichen Grenzgebirge auf Höhen von 367 M. Dahin können sie nur durch eine nordsüdliche Strömung gelangt sein, was sich auch indirect dadurch bestätigt, daß sich solche Geschiebe von der Mündung der Weichsel bis an die Küste des Samlandes völlig verlieren, weil es von hier aus gegen N. in der Ostsee keine Kreide-Insel mit Feuersteinen mehr giebt.

In allen mächtigen Kiesbänken sind die Driftgeschiebe geschichtet. Man zählte an den senkrecht abgestochenen Wänden derselben oft 20 bis 30 besondere Schichten, welche jedesmal durch eine schwache 1—2 Centimeter starke Lage von lockerem oder auch bündigem Triebsand von einander geschieden sind, so daß die Wände ein gestreiftes und da der lockere Sand sehr leicht zerfällt, z. Th. ein gefurchtes Ansehen zeigen. Diese Absonderung liefert den Beweis, daß die einzelnen Schichten durch eine mehrmalige, zu verschiedenen Zeiten stattgehabte heftige Strömung entstanden sein müssen.

Bei der gegenwärtigen Gestalt der Erdoberfläche können aber die Geschiebe unmöglich thalaufwärts geschwemmt worden sein, auch bei der vehementesten Strömung können sie nicht die steilen, oft senkrechten Gehänge der Flußthäler überstiegen haben und daraus folgt, daß die Bodenfläche oder der Meeresgrund zur Zeit ihrer Ablagerung eine andere Lage und Gestalt gehabt haben muß. Soviel ist gewiß, daß, als nach Erhebung des Grundgebirgs über den Meeresspiegel die Flüsse ihren Weg nach der Nord- und Ostsee gefunden, die Driftgeschiebe theilweise von ersteren in die Tiefe zurückgeführt und zugleich mit Flußgeschieben vermengt, in den Niederungen abgelagert wurden. Denn unter den nordischen Gebirgsgesteinen bemerken wir bisweilen auch Basalt, Kalk- und Sandgesteine, die unbezweifelt den südlichen Grenzgebirgen entstammen. Dennoch bleiben unter den Driftgeschieben Gesteine des Nordens bedeutend überwiegend. Selbst Versteinerungen aus der Kreide finden sich unter diesen Geschieben, wie Krötensteine und Donnerkeile (Echiniten und Belemniten) und Trümmer verkieselter Baumstämme, oder Dendrolithen.

Sowohl die Drift- wie die Molassegeschiebe sind die Grundlage aller später darauf abgelagerten tragbaren Bodenarten und Acker-

erden. Insofern haben sie für den Grundbesitzer allerdings keinen Werth, denn sie können landwirthschaftlich wenigstens nicht zum Feldbau benutzt werden, wohl aber verdienen sie die größte Beachtung, wenn sie in angemessener Mächtigkeit von einem zähen, lettenartigen Lehme oder Mergel überlagert werden, weil sie solchenfalls zum durchlassenden Untergrund für den auflagernden bündigen Obergrund werden.

Sehr häufig aber treten die Geschiebe in den über denselben lagernden erdreichen Ackerboden über und die ganze Auflagerung ist oft damit reichlich gemengt. Es entsteht auf diese Weise der Grandsand-, Grandlehm- und Grandmergelboden, welche oft über große Flächen sich ausbreiten und je nach ihrer Lage und Beschaffenheit einen ergiebigen Ackerboden erzeugen, von welchem später die Rede sein wird.

Völlig unbedeckt kommen zwar die Driftgeschiebe nicht selten, aber zum Glück nicht in großer Verbreitung vor. Ob sie von Haus aus einst von bündigem Ackerboden überfluthet, oder ob dieser später durch Fluß- oder Meeres-Alluvionen wieder entführt worden sei, bleibt dahingestellt. In diesem Falle ist er natürlich zum Feldbau mit zu nutzen, aber immer noch besser, als der Boden der Mollassegeschiebe, denn er enthält nicht blos Quarz und dessen gehaltloses Getrümmer, sondern auch viele andere, z. Th. leichtzersetzbare Gesteine, wie Thonschiefer, Grünstein, Hornblendgestein, Kreide u. s. w. und mithin auch erdige Stoffe, so daß er füglich zum Waldbau benutzt werden kann und überall, wo er zu Tage liegt, auch wirklich benutzt wird. Am besten gedeihen auf ihm Kiefern, Birken, Espen und Ebschen.

Zweite Gruppe.

Die Mergelbodenarten.

An Mergel fehlt es in der Natur nicht, aber von den durch Meeres-Alluvionen herbeigeführten und zum Ackerbau geeigneten, in der großen nord- und ostdeutschen Niederung über Hunderte von G.-M. verbreiteten, mit mehr oder weniger kohlensaurer Kalk- und Talkerde vermengten Ablagerungen werden wir nur wenige Mergelbodenarten unterscheiden können.

Die Frage: ob dieser Boden aus der Kreide entstanden, als ihr Zoophytenstaub noch im Weltmeere fluthete und theils als festes Gestein zu Boden sank, theils als lockeres Erdreich mit Kiesel- und

Thonerde vermengt, über den Driftgeschieben sich niederschlug, wollen wir den Geologen zur Entscheidung überlassen, soviel wissen wir aber daß die alluvialen Mergelbodenarten, unter sehr verschiedenen Verhältnissen ihrer Gemengtheile, sich über sämmtliche Nord- und Ostseeländer verbreiten und allenthalben, wo sie zu Tage treten oder nur seicht vom Lehm überdeckt sind, einen bauwürdigen Ackerboden gebildet haben.

Von diesen Bodenarten unterscheiden wir in pedologischer Hinsicht nur den Lößmergel und den Sand- und Grandmergelboden, von welchen der erstere die größte Verbreitung hat.

1. Lößmergelboden.

Mineralogisch betrachtet ist dieser Boden ein inniges, feinerdiges und ebendeshalb scheinbar gleichartiges Gemenge von Thon-, Kalk-, Glimmer- und Kieselstaub, welches z. Th. zugleich einzelne, kleine Flocken einer weißen, kreideartigen Substanz enthält. Die Commissur (das Gefüge) ist bündig, aber meist sehr locker, so daß er mehlig abfärbt und sich leicht zu Pulver zerreiben läßt. Die Farbe ist licht-gräulich- bis ockergelb, bisweilen braun gestreift. Bruch und Schnitt sind matt und an der feuchten Lippe klebend. Unter Wasser erweicht er sehr bald zu einem milden schleimartigen Schlamm. Mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure benetzt, braust er sofort stark auf.

Die unsichtlich eingemengten und erst bei der mechanischen Analyse nach Abscheidung der Reinerde zum Vorschein kommenden festen, noch unzersetzten Mineralfragmente sind feinkörniger Kalk- und Quarzsand und einzelne Glimmerflitter, sowie kleine Körner und Splitter von Sandstein, Feuerstein, Kieselschiefer und andern Mineralien, hauptsächlich aber zarte, cylinderische oder röhrenförmige Trümmer und Nieren von Kalktuff, wie sich solche zuweilen auch an festanstehendem Kalktuff zeigen. Sie kommen meist nur in zerstückeltem Zustande vor und ergeben sich als Incrustationen von Wurzelfasern, denn in den stärksten, 2—3 Millimeter starken Röhren hat sich noch der verkohlte Kern der Wurzeln erhalten, er zieht sich wie ein schwarzer Faden hindurch und hält die, jedenfalls erst beim Abschlämmen zerbrochenen Stücke dieser Röhre noch locker zusammen.

Da, wo der Lößmergel in geringer Tiefe unmittelbar auf dem Grundgebirge lagert, haben sich auch Trümmer des letzteren mit eingemengt, wie in der Gegend von Andernach am Rheine Trümmer von Basalt, Bimstein, Augit und Grauwackschiefer, in der Gegend

von Meißen an der Elbe Granit, Porphyr, Pläner und Pechstein und in der Gegend von Jena kleine Geschiebe von Muschelkalk. In 3—5 M. Tiefe finden sich auch häufig trauben- und knollenförmige Concretionen von dichtem Kalkstein oder Kalkmergelnieren, gewöhnlich Lößkindel genannt, die wahrscheinlich, gleichwie obige Kalktuff-röhren, durch Uebersinterung und Versteinerung verwesender organischer Körper entstanden sind, ebensowie die stalaktitischen Röhren von Thon-eisenstein und verwesenden Baumwurzeln im Lehmboden. Auch hohle Klappersteine und Abdrücke von Pflanzenstengeln finden sich bisweilen im Löß, hauptsächlich aber die Knochengerüste kleiner Mollusken, die von abgestorbenen Land- und Sumpfschnecken zurückgelassenen Gehäuse, die sich um so besser erhalten haben, je tiefer sie liegen. Die vor-maligen Bewohner sind folgende Schnecken:

Succinea oblonga, Helix arbustorum, H. fruticum, H. hispida, H. cellaria, H. sericea, Planorbis marginatus, Pl. vortex, Paludina impura, Pupa doliolum, Cyclas und Clausilia dubia.

Die häufigsten sind die beiden ersteren, die übrigen finden sich selten alle beisammen, sondern nur hin und wieder zerstreut und mit den beiden ersteren untermengt. Es sind größtentheils Arten, welche gegenwärtig nur noch in den Alpen in einer Höhe von 1700 bis 2400 M. lebend zu finden sind und ihr Vorkommen im Lößmergel läßt mithin schließen, daß zu der Zeit, wo sich der letztere gebildet, in Deutschland ein rauhes und naßkaltes Klima geherrscht haben müsse. Endlich kommen auch besonders im Lößmergel des Rhein- und Neckarthales, wie bei Speier, Worms, Weinheim, Kanstadt und Heidelberg, aber auch anderwärts, wie in der Gegend von Altenburg, Berlin und Potsdam, Knochen und Zähne von Mammuth und anderen vorweltlichen Wirbelthieren vor.

Die Elementarstoffe des Lößmergels sind Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, kohlensaure Kalk- und Talkerde, Kali, Natron und Spuren von Phosphorsäure. Die kohlensaure Kalk- und Talkerde ist jedoch in sehr veränderlichem Verhältnisse in diesem Boden zu finden. Nach H. Krocker's Analyse von 7 verschiedenen Puncten auf dem linken Rheinufer zwischen Mainz und Worms steigt der kohlensaure Kalk von 12 bis 36, die Menge der kohlensauren Magnesia aber blos bis 3. Nach H. Bischof's Analysen hält der Lößmergel auf dem linken Rheinufer bei Bonn 17,63 kohlensauren Kalk und 3,02 kohlensaure

Magnesia und von Oberdollendorf bei Königswinter auf dem rechten Rheinufer 20,16 kohlensauren Kalk und 4,21 kohlensaure Magnesia. Im Elbthale zwischen Meißen, Lommatzsch und Mügeln steigt aber die kohlensaure Kalkerde nur von 7—11 und die kohlensaure Magnesia von 1—4%, aber nicht blos in verschiedenen Gegenden, sondern auch oft an einer und derselben Stelle, aber in verschiedener Tiefe, wie in Ostrau bei Lommatsch 11,19 in 4 M. und 7,47 in 5 M. Tiefe. In der norddeutschen Tiefebene zwischen Elbe und Weichsel beträgt die kohlensaure Kalkerde des Lößmergels nach H. von Bennigsen-Förder durchschnittlich nur 10%.

Auch der Gehalt von Reinerde oder abschlämmbaren Theilen ist sehr wandelbar sowohl in verschiedenen Gegenden, als in verschiedenen Tiefen. Nach den von mir bis jetzt gemachten Beobachtungen steigt er von 76 bis 99%. In der Tiefe ist er oft gehaltreicher, als in der Ackerkrume, bisweilen ist es aber auch umgekehrt.*)

Eine Schichtung des Bodens ist nicht zu bemerken. In senkrecht abgestochenen Lagern bleibt er von oben bis unten eine einzige, dichtgeschlossene, gleichfarbige und gleichartige Masse. Diese ist zwar gewöhnlich $^1/_3$—1 M. hoch von Glimmerlehm bedeckt, eine Grenze zwischen beiden aber nicht zu erkennen, denn sie schließen unter gleicher Farbe und gleichem Gefüge unmittelbar an einander, nur selten zieht sich zwischen beiden Bodenarten ein schmaler Streif von braunrothem Letten hindurch. Wo dieß nicht der Fall, läßt sich der Unterschied zwischen Lehm und Löß lediglich durch Benetzung mit einer Säure erkennen, wobei nur der letztere sofort aufbraust. Auch ergiebt sich derselbe bei der Abschlämmung in der Verschiedenheit des todten Gesteins. Denn der Lehm enthält niemals Kalktuffgebröckel und Kalkmergelnieren und überhaupt ganz andere Mineralbestandtheile als der Lößmergel.

Die Mächtigkeit dieses Mergels beträgt gewöhnlich 3—7 M., bisweilen auch 13—17 M., an den Gehängen der Flußthäler sinkt sie jedoch größtentheils auf 3 M. herab. In der Regel lagert er auf Driftgeschiebe, im Hügellande aber auch oft unmittelbar auf dem Grundgebirge, wie an den Gehängen des Rheinthales zwischen Coblenz und Cöln auf Basalt, Basaltlava oder Grauwackschiefer, im Königreich

*) Er ist in dieser Beziehung, sowie in Bezug auf seine Bestandtheile von 24 verschiedenen Orten im Rhein-, Saal-, Elb-, Mulden- und Röderthale bis 5 M. Tiefe von mir untersucht worden.

Sachsen, theils auf Geröllschutt, theis auf Granit, Syenit, Zechstein, Plänermergel, Porphyr, Thon- und Glimmerschiefer.

Was die Verbreitung dieses Bodens betrifft, so wird er zwar großentheils von Lehm oder Sand überlagert und läßt sich daher nicht allenthalben beobachten, er geht aber auch oft in großer Erstreckung zu Tage aus. Nachgewiesen ist er namentlich im Rheinthale aufwärts von Cöln bis oberhalb Straßburg, auch schon unterhalb Cöln in der Gegend von Grevenbroich, Gladbach und Neuß, hier offen zu Tage liegend, ebenso liegt er in großer Verbreitung weiter oben bei Münstermeifeld und Maien an der Eifel und im Thale der Nahe, einem der fruchtbarsten Theile der Rheinprovinz, ferner im Neckarthale von Manheim bis Heilbronn hinauf, im Elbthale von Mügeln aufwärts bis oberhalb Dresden und im Oderthale auf verschiedenen Puncten bis in die Gegend von Oppeln und Ratibor.

Der Löß in den Trebnitzer Bergen — sagt Orth*) — nimmt an 3 G.-M. Fläche ein. Am nördlichen Abhange dieser Berge steht er in mächtigen, senkrechten Wänden an und am linken Ufer der Oder verbreitet er sich vom Zobten bis in die Nähe von Breslau. Auch bei Görlitz nach der Landskrone zu findet sich Löß mit Helix arbustorum. Combinirt man das Vorkommen dieses Bodens mit den am nördlichen Abhange der Sudeten vorkommenden Lößanschwemmungen, so ergiebt sich die große Ausdehnung in Mittel- und Niederschlesien.

Die Trebnitzer Berge sind übrigens nur eine Hügelkette nördlich von Breslau von 230 M. Meereshöhe. Nicht minder findet er sich in Pommern auf dem Landrücken zwischen Bütow und Dramburg, bei Stargard und von da nach der Oder zu, im Regierungsbezirke Stralsund in den Kreisen Grimmem, Greifswald und Franzburg, ebenso auf der Insel Rügen, in der Uckermark, in Posen an der Grenze des Mogilover Kreises, am südlichen Ufer des Pregels, in der Gegend von Elbing und an vielen anderen Orten, doch meist in geringer Tiefe unter Lehm, offen zu Tage liegend auch in der Gegend von Fraustadt in Posen in Westen des Schubiner Kreises und bei Konowo am linken Ufer der Netze mit kleinen Süßwasserschnecken. Ferner findet er sich in Mecklenburg und in Westfalen bei Balve in der

*) S. geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtner und Trebnitzer Gebirge von Dr. Albert Orth. Berlin 1872. S. 46 und 70.

Nähe von Iserlohn, am nördlichen Rande des Harzes, in Thüringen an der Unstrut und Helme, in der sogenannten güldenen Aue und in der Gegend von Naumburg bis unterhalb Halle. Hier lagert auch Löß auf dem Hügel des Peterberges, wo er $^1/_2$—$^2/_3$ M. hoch von Lehm überdeckt ist, wie ich dieß bereits im J. 1862*) mit genauer Angabe der Unterscheidungsmerkmale beider Bodenarten bemerklich gemacht habe, ohngeachtet Herr Dr. Alfred Jentzsch neuerlich versichert, daß dieser Berg nur mit einer schwachen Verwitterungskruste bedeckt sei, wozu allerdings eine flüchtige Ueberschreitung leicht Veranlassung geben kann.

Lößmergel ist jedenfalls auch der Boden, welcher dem äußerst fruchtbaren schwarzen Marsch- und Kalkmoorboden der Börde von Köthen und Magdeburg, sowie der Börde von Soest und in Kujawien bei Inowraclaw in Posen und an mehreren anderen Orten zu Grunde liegt. Ueberhaupt ist aber der Zusammenhang dieses Bodens oft auf große Strecken unterbrochen, weil er nicht selten zu tief unter dem Lehme begraben liegt In diesem Falle wird er gewöhnlich nur zufällig entdeckt beim Abbau eines Lehmflötzes in Ziegelbrennereien. So hat man auch in der Umgebung von Potsdam erst in der tiefsten Mulde unter Lehm ein mächtiges Lager von Löß mit Mergelknollen oder Lößkindeln gefunden. Außerdem erkennt man ihn nur, wo er zu Tage ausgeht oder nur in geringer Tiefe den Untergrund des auflagernden Bodens bildet. Dem Namen nach ist er aber oft dem gemeinen Landwirthe gar nicht bekannt, er nennt ihn meist lockeren, polligen Lehm.

Uebrigens lagert er auch keineswegs blos in den breiten Thälern und Buchten der Hauptströme, sondern sehr häufig in ihren Neben- und Seitenthälern, wie in Thüringen an der Unstrut und Helme, im Königreich Sachsen an der Mulde, Pleiße und Röder, hier ebenfalls unter Lehm, wie er denn auch den Bewohnern dortiger Gegend unter keinem anderen Namen bekannt ist. Seine Verbreitung in den Nord- und Ostsee-Ländern des deutschen Reiches bis zur Höhe von 200 M. wird man wohl mindestens auf 500 G.-M. veranschlagen können.

Ueber die Entstehung des Lößmergels hat man sich bis jetzt noch nicht verständigen können und es herrschen hierüber noch die verschiedenartigsten Ansichten vor, wir wollen daher in dieser Hinsicht noch einige Worte beifügen.

---

*) S. Pedologie. Dresden 1862. S. 378 und 387.

Man hat behauptet, besonders gestützt auf H. Agassiz, dieser Mergel sei nichts anderes als Gletscherschlamm, denn die Gletscher hätten in der Vorzeit viel weiter in die Tiefe hinabgereicht und ihre Gewässer bis in's nördliche Deutschland ergossen. Andere sagen, er sei zersetzter Liasmergelschiefer, und wieder Andeee, er sei blos Lehm, dessen untere Schichten ihren kohlensauren Kalk lediglich durch einsickerndes Regenwasser erhalten hätten.

Diese Ansichten, welche beweisen, daß man weder den Löß, noch den Lehm gehörig untersucht und daß man beide für eine gleichartige und gleichzeitige Bildung gehalten habe, sind bereits von mir in dem Jahrbuche der HH. Leonhard und Geinitz vom J. 1867 S. 143 flg. widerlegt worden. Wo man aber den Boden des ganzen Deckengebirges, das ganze aufgeschwemmte Land mit seinen Hauptabtheilungen, dem Sande, dem Lehme, dem Lößmergel und dem Geröllschutt bis auf das Grundgebirge abgestochen in normaler Lagerung beobachten kann, da zeigt sich auf letzteren in der Regel zunächst der Geröllschutt oder das Driftgeschiebe, auf diesem der Löß und erst über dem letzteren der Lehm gelagert und daraus ergiebt sich, daß diese Meeres-Alluvionen keineswegs gleichzeitig durch eine einzige große Fluth entstanden sein können. Denn der Geröllschutt muß nothwendig durch eine mehrfache, heftige Strömung angehegert sein, der Lößmergel darüber kann sich aber lediglich durch Niederschlagung in ruhigem Wasser gebildet haben. Wir finden diesen erdreichen Boden hauptsächlich in weiten Flußthälern und in vormaligen Meeresbuchten, welche gegen Sturm, Wellenschlag und Brandung geschützt waren, das Mergelmeer, ein eisenhaltiger Thonschlamm, mit mehr, oder weniger kohlensaurem Kalk und Talkerde mechanisch gemengt, hat sich im nördlichen Deutschland nur bis auf Höhen von 200 M. abgelagert, der Lehm hingegen, welcher zunächst den Löß bedeckt, reicht übergreifend über letzteren bis auf Höhen von 367 M. hinauf. Sämmtliche genannten 4 Hauptbodenarten des Meerfluthschuttes sind der Zeit, wie dem Wesen nach durchaus von einander verschieden.

Hr. von Bennigsen-Förder*) hat zwar den Lößmergel der Lehmmergelformation untergeordnet; da jedoch Lehm und Mergel 2 ganz verschiedene Bodenarten sind und der erstere niemals kohlensauren Kalk enthält, so läßt sich auch eine Lehmmergelformation, d. h. eine

*) S. das nordeuropäische und besonders das vaterländische Schwemmland. Berlin 1863. S. 34.

Vereinigung zweier so verschiedenartiger Formationen nicht anerkennen. Nur bisweilen braust der Lehm mit Säure benetzt, wenn er einzelne kleine Kalksteinfragmente enthält, niemals aber in seiner ganzen Masse, sondern eben nur in den eingemengten Fragmenten. Solchenfalls haben wir den Boden kalkhaltigen Lehm genannt. Er kommt nie in großer Verbreitung, sondern nur auf einzeln zerstreuten Punkten vor, wie in der Gegend von Dresden bei Cotta, wo er Plänerkalkbrocken und bei Guben, wo er Kalktufffragmente eingemengt hält.

Endlich hat Sprengel*) vom Mergelboden, einer von seinen 12 Hauptclassen, gleichfalls wieder 8 Hauptclassen unterschieden und eine grandigen, sandigen, lehmigen, thonigen, kalkigen, talkigen, humosen und salzigen Mergelboden aufgeführt. Allein grandiger und sandiger Mergel sind blos in der Form ihrer Gemengtheile von einander verschieden und zwischen thonigem und lehmigem Mergel ist nach seiner eigenen Definition S. 101 und 104 gar kein Unterschied, der humose Mergel gehört zu den Marsch- oder Moorbodenarten und der salzige Mergel ist nur eine locale Varietät des Seemarschbodens. Der Salzgehalt verliert sich sehr bald und der Boden wird ein gewöhnlicher Marschboden, den wir später kennen lernen werden.

Landwirthschaftlich müssen wir diesen Boden, so weit er zu Tage liegt, oder nur $^1/_3$ — $^2/_3$ M. hoch von Lehm überdeckt ist, so daß er dem letzteren zum Untergrund dient, als eine der vorzüglichsten Bodenarten betrachten, denn in ihm vereinigen sich alle Eigenschaften, welche ihn zu einem höchst fruchtbaren Boden qualificiren. Nach seiner ebenen oder flachwelligen Lage, seiner Mächtigkeit, seiner Feinerdigkeit und vortheilhaften Beschaffenheit scheint ihn die Natur hauptsächlich zum Obst- und Getreidebau bestimmt zu haben und hierzu wird er auch allenthalben benutzt. Nur Felder und Obstwälder sieht man auf ihm. Es gedeihen auf ihm alle Culturgewächse und besonders bringt er schönen Weizen hervor. Seine Fruchtbarkeit bezeugt überall das üppige Wachsthum der Früchte. Im Rheinthale erzeugt er nicht nur vortreffliches Obst, sondern auch vorzügliche Weine und ebenso ist die Umgebung von Naumburg an der Saale und die Gegend von Meißen, Lommatsch und Mügeln, letztere unter dem Namen der Lommatscher Pflege schon seit den ältesten Zeiten als der fruchtbarste Landstrich der Markgrafschaft Meißen und des jetzigen Königreichs Sachsen bekannt.

*) S. Bodenkunde. Leipzig 1844. S. 212.

Nicht nur im Rheinthale, sondern auch an der Elbe von Pirna abwärts bis unterhalb Meißen, im Neckar-, Saal- und Muldenthale wird viel Obst von guter Qualität erzeugt, weil die Wurzeln der Bäume tief in den Untergrund eindringen können, denn es wird wohl wenig Stellen geben, wo der Boden weniger als 3 M. Mächtigkeit hat. In der östlichen Gegend erzeugt dagegen der Lößboden mehr Gemüse, als Obst, wie im Oderthale bei Breslau und Liegnitz. In der Trebnitzer Hügelgegend wird nicht nur viel Weizen gebaut, sondern es gedeiht hier auch besonders die Zuckerrübe.

Seiner Lockerheit und feinerdigen Beschaffenheit halber läßt sich der Lößmergel sehr leicht bearbeiten, ohne das Ackergeräth abzunutzen, er hält nicht nur viele mineralische Nahrungsmittel der Pflanzen, sondern auch die Feuchtigkeit länger zurück, als der Lehm, er gehört zu den sogenannten thätigen Bodenarten. Von Getreidearten wird auf diesem Boden vorzugsweise Weizen gebaut, er ist der Haupthandelsartikel. Der Scheffel giebt im Durchschnitt 15—16 Schfl. Ertrag. Von den übrigen Getreidearten liefert der Schfl. Roggen 15, die Gerste 18, der Hafer 28—30 und der Raps, der jedoch nur auf großen Gütern als Handelsartikel erzeugt wird, 12 Scheffel.

Die Ernte des Wintergetreides beginnt an der Elbe in der Mitte des Monats Juli. Auch die Futterkräuter, wie besonders der Klee, gerathen auf diesem Boden sehr wohl, nur die Kartoffel, obwohl sie in großer Menge gebaut wird, steht hinsichtlich ihres Geschmacks, hinter anderen Bodenarten zurück.

Schließlich müssen wir noch bemerken, daß am Niederrhein, abwärts von Bonn, Cöln und Düsseldorf, der Lößboden mehr gartenmäßig bewirthschaftet wird. Hier werden viel Gemüse, Gartenfrüchte und Sämereien gezogen, womit ein beträchtlicher Handel getrieben wird. An Futterkräutern steht der Klee, Esparsette und Luzerne voran, auch bleibt ein Theil des Bodens für die Zuckerrübencultur zurück. Es wird fast zu jeder Frucht stark gedüngt und selten Brache gehalten. Es herrscht daher in dieser Gegend völlig freie Wirthschaft und diese wird überall höchst intensiv geführt.

2. Sand- und Grandmergelboden.

Der Sand- und Grandmergel, welcher letztere dem ersteren gewöhnlich zu Grunde liegt, läßt sich äußerlich und ohne besondere

Prüfung sofort nicht erkennen, ebensowenig wie der Lößmergel vom auflagernden Glimmerlehmboden zu unterscheiden ist. Denn der Sandmergel scheint dem Sandlehmboden völlig ähnlich zu sein, er hat in Farbe und Gefüge dieselbe Beschaffenheit. Seinen Kalkgehalt erkennt man erst, sobald man ihn mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure benetzt, wobei er sofort aufbraust. Er wird daher auch von den Besitzern, gleich wie der Lößmergel gewöhnlich sandiger Lehm genannt. Auch den Grandmergel erkennt man erst, wenn man ihn in dieser Weise untersucht. Denn das Bindemittel ist ein lichtgräulichgelber Thonmergel, welcher die Gemengtheile, den Sand und die Gerölle, fest mit einander verkittet und zusammenhält. Bei flüchtiger Betrachtung würde man ihn für ein Kiesconglomerat oder für bündigen Grandsandboden erklären.

Der Sandmergel ist in der Krume von Farbe bräunlichgrau, im Untergrund gelblichgrau, das Gefüge ist bündig, aber locker und krümlich, er läßt sich leicht zerbröckeln und zerreiben, die Bruch- und Schnittfläche ist feinkörnig, aber rauh anzufühlen und färbt nur wenig ab. Unter Wasser erweicht er sehr bald, ohne schlammartig zu zerfließen. Seine Mineralbestandtheile sind hauptsächlich feinkörniger Kieselsand, worunter sich auch einzelne größere Körner, Splitter und Flitter von Quarz, Kieselschiefer, Hornstein, Feuerstein, Kreide, Granit, Grauwack und Glimmer befinden. Die kohlensaure Kalkerde, welche mit den übrigen erdigen Theilen den Sand zu einem bündigen Boden macht, beträgt 10—20, der Gehalt der Reinerde aber steigt auf 50—60%. Die Mächtigkeit des Bodens ist sehr veränderlich, oft beträgt sie nur $^1/_3$ — $^2/_3$ M.

Dieser Boden hat sich hauptsächlich in der Ebene des Münsterlandes, oder in der westfälischen Tiefebene zwischen der niederländischen Grenze und den Flüssen der Lippe und Ems abgelagert; denn in dieser Gegend finden sich häufig noch Hügel von Kreide und Plänerkalk, deren zersetztes Gestein sich mit dem aufgeschwemmten Sande verbunden hat. Ferner findet er sich in großer Verbreitung in Posen in den Kreisen Buk, Bomst, Samter, Meseritz, Wreschen, Birnbaum und Schrimm, besonders in der Gegend von Neutomysl, von wo aus sich der dasige Hopfenbau in die ganze umliegende Gegend verbreitet hat. Ferner lagert dieser Boden in der Gegend von Braunschweig nach Hannover und Hildesheim zu, sowie in der Gegend von Halle,

Delitzsch, Zörbig und Landsberg, hier fast durchgängig auf Grandmergel, doch ohne daß sich eine genaue Grenze desselben bestimmen läßt. Sandmergel findet sich auch in Holstein und Mecklenburg und bei Gardelegen in der Altmark. Hier läßt sich seine oberflächliche Verbreitung ebensowenig berechnen. Im Allgemeinen aber werden wir sie im nördlichen Deutschland sicherlich auf 200 G.-M. bestimmen können. Außerdem sind auch an den Abhängen des mecklenburgischen Landrückens in neuerer Zeit vielfache Mergellager, welche bisher oft in geringer Tiefe verborgen gelegen, aufgedeckt worden, welche zur Melioration der Felder mit Vortheil benutzt werden, ebensowie dieß im Kreise Mogilno in der Provinz Posen der Fall ist.

Hinsichtlich seiner landwirthschaftlichen Benutzung steht er allerdings dem Lößmergelboden nach, er läßt sich zwar leicht bearbeiten, gehört jedoch zu den sogenannten zehrenden Bodenarten und trocknet bei anhaltender Dürre und unzureichender Mächtigkeit leicht aus. Dennoch liefert er bei angemessener Witterung nicht nur alle Getreidearten, sondern auch vorzügliche Futtergewächse, wie Klee, Wicken, Luzerne, Esparsette, Bohnen und Mohn.

Der Grandmergel, welcher, wie gedacht, dem Sandmergel in der Regel zu Grunde liegt und ebendeshalb nur selten zu Tage kommt, besteht hauptsächlich aus feinkörnigem Sand in rund abgeschliffenen Körnchen von wasserhellem Quarz und kleinen Geröllen und Geschieben von milchweißem, undurchsichtigem Quarz, von Granit, Syenit, Grauwacke, Porphyr, Kieselschiefer, Hornstein, Eisenkiesel, Kreide, Feuerstein und anderen Mineralien, welche durch einen lichtgraulichgelben Thonmergel mit einander conglutinirt und fest verbunden sind. Er hält jedoch nur 30—40 % Reinerde und hierunter sind 18 bis 24 % kohlensaure Kalkerde begriffen, bisweilen sind auch feste Mergelknollen mit eingemengt, welche an 80 % kohlensauren Kalk enthalten. Unter Wasser fällt er sofort auseinander. Wo er zu Grunde liegt, giebt er sich gewöhnlich durch die überwiegende Menge von Klatschrosen schon äußerlich zu erkennen.

Noch giebt es auch, wiewohl nur in kleinen Parzellen, und nicht als Hauptbodenarten, einen Kalk- und Thonmergelboden, den man jedoch meist nur als ein Verwitterungsproduct der Kalkgesteine, besonders der Kreide, des obern Jura oder des Muschelkalkes betrachten kann

und der, insofern er sich im aufgeschwemmten Lande abgelagert findet, jedenfalls als eine Fluß-Alluvion anzusehen ist.

Der Kalkmergel liegt als angeschwemmter Boden selten und nie in großer Verbreitung zu Tage, sondern wird gewöhnlich erst beim Grund- oder Brunnengraben, beim Abbau einer Kies- oder Lehmbank, oder beim Nachforschen nach Braunkohle zufällig entdeckt, wie unter andern bei Schwedt, wo man ungesucht über dasiger Braunkohle Kalkmergel fand, ebensowie bei Westerweyhe in der Lüneburger Heide, wo er nach H. Dr. A. Stöckhardt 75,8 kohlensauren Kalk und 18,8 Thon oder Sand enthielt. Dieser Mergel wird gewöhnlich nur als Meliorationsmittel für sandige und moorige Gründe benutzt.

Häufiger kommt der Thonmergel zu Tage, wie in dem durch seine Fruchtbarkeit ausgezeichneten Hellwege nördlich von Haarstrang. Dieser Boden besteht zur Hälfte aus kohlensaurer Kalk-, zur anderen aus Thonerde, bisweilen geht er aber auch in wirklichen Kalkmergel über, wie in Dolberg bei Hamm, wo er 86 % Kalk enthält. Auch in der Gegend von Dortmund und Werl zeigen sich unter der Oberfläche ein weißer und hellgelber Thonmergel, der aus der oberen Abtheilung der Kreide entstanden zu sein scheint. Wo dieser Mergel zu Tage liegt, ist er zwar schwierig zu bearbeiten, trägt aber ganz vorzüglichen Weizen, meist ist er jedoch 1—2 M. hoch von Lehm überdeckt, wie an der Lippe bei Hamm.

Dieser Thonmergel, der auch in der Gegend von Erfurt, Weimar und Apolda zu finden, hier aber aus dem Muschelkalke entstanden und mithin als primitiver Boden zu betrachten, ist von Farbe lichtgraulichgelb, bisweilen braun oder bläulichgrau, je nachdem er mehr oder weniger Eisenoxyd oder Eisenoxydul enthält, im feuchten Zustande zäh und schliffig, ausgetrocknet aber fast steinhart. Die Bruchfläche ist matt, die Schnittfläche fettglänzend. Unter Wasser erweicht er langsam, wird ein klebriger Teig und verhält sich im Wasser zerrührt wie der gemeine Thon, denn die Thontheile bleiben lange in Suspension. Bei dieser Lagerung und Beschaffenheit ist er auch als Ackerboden nicht zu nutzen, sondern nur als Meliorationsmittel für sandige Gründe.

In Pietzpuhl bei Burg nordöstlich von Magdeburg liegt ein blauer Thonmergel von 14 M. Mächtigkeit, 2 M. unter Lehm, seine Erstreckung ist jedoch nicht bekannt. Außerdem kommt auch der mit

Geschieben verschiedener Gesteine durchmengte Thonmergel (Geschiebethonmergel) in der Gegend von Roslau an der Elbe, ferner unter dem Thalboden der Spree bei Berlin und in der Umgebung von Salzwedel vor. Er hält gewöhnlich 10—20 % kohlensauren Kalk. In dem artesischen Brunnen im Bahnhofe der oberschlesischen Eisenbahn bei Breslau erbohrte man in einer Tiefe von 41—91 M. mehrfach einen blaßgrauen Thonmergel. Dieser gehört aber ebensowenig, wie der vorige, dem Deckengebirge oder den Alluvial-Formationen an, sondern dem Grundgebirge der sogenannten Tertiär-Periode, er ist keine jüngere Meeres-Alluvion.

Endlich müssen wir noch des Wiesenmergels gedenken, welcher in Pommern, aber auch anderwärts bisweilen unmittelbar unter dem Rasen zu finden ist und ebendeshalb Wiesenkalk oder Wiesenmergel genannt wird. Er kommt besonders auf dem pommerschen Landrücken vor, wo häufig ein kalkreicher Thonmergel im Untergrund zu finden ist, der sich als Wiesenkalk ausgeschieden hat und in muldenförmigen Wiesenflächen oft an die Oberfläche herauftritt. Auch im Kreise Kamin giebt es versumpfte Wiesenländereien, in welchen sich der mergelhaltige Untergrund als Wiesenkalk abgelagert hat. Nicht minder findet er sich in den Sumpfwiesen am Culmsee nördlich von Thorn, sowie bei Neustadt in Westpreußen und an der Warthe bei Obornik, aber nirgend in großer Verbreitung und Mächtigkeit. Dieser Wiesenmergel ist weiß von Farbe, kalkreich und feinerdig und zerfällt ausgetrocknet in kleine Brocken. Gewöhnlich wird er nur als Dünger oder Meliorationsmittel benutzt.

Dritte Gruppe.

Die Lehmbodenarten.

Der Lehm, eine der umfänglichsten und fruchtbarsten Bodenarten, ist offenbar erst nach Ablagerung des Mergels entstanden. Ob beide Bodenarten gleich Anfangs im Schlammgewässer des Weltmeeres vorhanden gewesen, der Lößmergel aber vermöge seines Kalk- und Kieselgehaltes, als der schwerste Boden zuerst und erst über demselben der Lehm, vermöge seines Thongehaltes, als der leichtere Boden sich niedergeschlagen und abgelagert habe, muß dahin gestellt bleiben,

soviel geht aber aus der Lagerung hervor, daß der Lehm den Lößmergel stets überlagert und nirgends unter demselben zu finden ist, daß er ferner einen viel weiteren Spielraum hat und sich erst auf Höhen von 367 M. wieder verliert. Uebrigens ist er auch aus ganz anderen Mineralien zusammengesetzt, er ist durchaus eine selbständige, vom Löß völlig verschiedene Bodenart.

Bis auf Höhen von 200 M. lagert er im nördlichen Deutschland in der Regel allerdings auf Löß, bisweilen aber auch, da letzterer vielleicht bei Erhebung des Grundgebirges durch Fluß-Alluvionen wieder entführt ward, unmittelbar auf Geröllschutt, er ist jedoch ebendeshalb, weil er weit höher hinaufreicht und einen weit größeren Umfang hat, als die Mergelarten und weil er überall, wo er zu Tage liegt, vermöge seiner Beschaffenheit mit Vortheil zum Landbau genutzt wird, eine der ergiebigsten Bodenarten, so daß er den wohlthätigsten Einfluß auf die Volkswirthschaft und die Wohlfahrt der Menschen gehabt hat.

Unter Lehm verstehen wir einen Boden, welcher mehr als die Hälfte seiner Masse erdige oder abschlämmbare Theile enthält, während die eingemengten festen, noch unzersetzten Mineralfragmente (das todte Gestein) in Sand und kleinen Körnern oder Geröllen verschiedener Gesteine bestehen. Dieser Boden ist jedoch nur in der Region des Fluthschuttes in großer Ausbreitung zu finden, mithin nur bis auf Höhen von 367 M. Zwar findet sich Lehm auch in den Gebirgsthälern über 367 M.; dieser ist aber keineswegs durch Meeres-Alluvionen herbeigeführt, er enthält als todtes Gestein nur Grus und Geschiebe seines in der Nähe anstehenden Grundgesteins, er ist kein Meeres- sondern Flußlehmboden, welcher von den Flüssen aus der höher liegenden Gegend herabgeführt und in den Thalmulden an geeigneten Stellen, wo die Flüsse zum Stauen kamen, abgelagert ward. Es wird hiervon später die Rede sein.

Seiner verschiedenen Zusammensetzung nach theilen wir den Lehmboden der Meeres-Alluvionen in Glimmerlehm, Thonlehm, Sand- und Grandlehmboden, jenachdem er sichtlich mit Glimmer mit Thon, Sand oder Grand gemengt erscheint und entweder ein sichtliches Gemenge oder ein scheinbar gleichartiges Erdreich bildet. Seine wesentlichen Elementarstoffe sind Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd, die übrigen Körper sind in sehr veränderlichen Verhältnissen Kali,

Natron, Talkerde, Mangan, Chlor, Humus- und Phosphorsäure, zuweilen auch Spuren von Kalkerde und Schwefelsäure.

1. Glimmerlehmboden.

Dieser Boden ist es, welcher den Lößmergel, wenn er nicht offen zu Tage liegt, $1/3 - 2/3$, bisweilen auch 2 — 3 M. hoch gewöhnlich zunächst bedeckt. Nicht selten reicht er aber auch noch weit über den Löß hinaus, wie dieß namentlich im Königreich Sachsen der Fall ist, wo er zwischen Meißen und Lommatsch übergreifend über den Lößmergel in südlicher Richtung noch eine Strecke weit fortzieht und unmittelbar auf Geröllschutt lagert. Er schließt sich ohne Zwischenglied und unter gleicher Beschaffenheit dem Lößboden dergestalt an, daß man bei flüchtiger Betrachtung zwischen beiden Bodenarten einen Unterschied durchaus nicht gewahrt, wie dieß schon früher bemerkt ward. Nichtsdestoweniger aber ist er in seinem Bestande von letzterem verschieden. Denn während der Lößboden bei der Benetzung mit verdünnter Salzsäure sofort stark aufbraust, zeigt sich am Glimmerlehm nicht die geringste Reaction. Letzterer enthält also keinen kohlensauren Kalk und überhaupt, wie sich bei der Abschlämmung ergiebt, ganz andere Mineralbestandtheile, besonders Quarzsand und Glimmer, welcher auch äußerlich sichtbar wird, wenn man das mehlartige Pulver, das bei diesem stark abfärbenden Boden an den Fingern zurückbleibt, gegen das Sonnenlicht hält, niemals aber hält er stalaktitische Kalkmergelnieren oder Lößkindel und noch weniger Gehäuse von Lößschnecken.

Bisweilen zeigt sich auch der Glimmerlehm in 2 — 3 Centimeter starken, plattenförmigen Lagen geschichtet. In diesem Falle sieht man den Glimmer in größeren Flittern auf den Schichtungsflächen angeflogen. Auch sagt Herr von Bennigsen-Förder,*) er unterscheide sich durch seinen Gehalt an feineren und besonders an Glimmersand von dem gewöhnlichen Lehme. Wahrscheinlich deshalb, weil er zunächst den Lößmergel bedeckt, hat er ihn Lößlehm genannt. Da dieß aber keineswegs durchgängig der Fall und da er auch keinen Kalk enthält, vielmehr nur Glimmer den vorwaltenden mineralischen Hauptbestandtheil ausmacht, so haben wir für die richtige Bezeichnung dieses Bodens das Wort „Glimmerlehm“ gewählt. Uebrigens ist hier zu wiederholen, was oben bereits über das Wort „Lehm-

*) a. a. O. S. 32.

mergel" bemerkt worden. Außer Quarzsand und Glimmer bestehen die übrigen, bisweilen noch beigemengten Mineral-Fragmente in kleinen Körnern und Splittern von Porphyr, Kieselschiefer, Feldspath und Feuerstein.

Wahrscheinlich ist es der Glimmerstaub, welcher bei diesem Boden sowohl in feuchtem, wie trocknem Zustande das lockere, tuffartige Gefüge zur Folge hat; demohngeachtet aber wird er vom Wasser durchnäßt, zusammengepreßt und an der Luft getrocknet, eben so fest, wie der fette Thonlehmboden und ebendeshalb auch häufig als Ziegellehm abgebaut. Der Gehalt an Reinerde steigt bei diesem Boden von 80 bis 95 %. Dem Besitzer ist er nur unter dem Namen: lockerer, polliger Lehm bekannt.

Nur selten wird der Glimmerlehm durch einen 6 — 8 Centimeter breiten, gangartigen Streif von rothbraunem Letten vom Lößmergel abgesondert. Mir ist dieß bis jetzt nur bei Metternich am linken Ufer der Mosel bei Coblenz, in der Nähe des Vorwerks Baslitz bei Großenhain und in Ostrau bei Mügeln im Königreich Sachsen vorgekommen. Hier scheint er ein eisenoxydreicher Schieferletten aus dem unter dem Zechstein lagernden Rothliegenden zu sein. Er fühlt sich mild an, hat mattglänzenden Strich und Schnitt und hält als todtes Gestein Kalk-, Quarz- und Glimmersand eingemengt.

Der Glimmerlehm findet sich besonders im Rheinthale zwischen Coblenz und Bonn, jedoch häufig wechselnd mit Trachyttuff- und Schlackensandboden, ferner ausgezeichnet im Elbthale auf den flachen Gehängen des linken Ufers von Meißen bis Mügeln hinab, auch auf den Höhen von Wantowitz, Baslitz, Blattersleben und Piskowitz am linken Ufer der Röder bei Großenhain, ferner strichweise im Fr. Muldenthale von Roßwein abwärts bis Leisnig, in der Umgebung des Petersberges bei Halle, in der Gegend von Altenburg und an vielen anderen Orten, theils über dem Lößmergel, theils unmittelbar auf Geröllschutt, theils auch von Thonlehmboden überlagert. Nach Dr. Orth*) ist auch am nördlichen Abhange der Trebnitzer Höhen in Schlesien der Lößmergel von Lößlehm, d. h. von Glimmerlehm bedeckt.

Als Ackerboden betrachtet, steht er zwar hinter dem Lößmergel zurück, da er weniger mineralische Pflanzennahrung enthält, dennoch

*) a. a. Orte S. 70.

gehört er seiner Lockerheit, seines beträchtlichen Gehaltes an Reinerde und seiner niederen, flachwelligen Lage halber zu den besten und fruchtreichsten Bodenarten und geht unbedingt noch dem Thonlehmboden vor, zumal wenn der Lößmergel in geringer Tiefe zu Grunde liegt.

Im nassen Zustande klebt er zwar an dem Ackerwerkzeuge, doch ist die Bestellung deshalb weder schwierig, noch kostspielig, da er durchaus kein scharfes Steingetrümmer enthält. Die Hauptfrüchte sind Weizen, Roggen, Gerste und Hafer und von Futtergewächsen Kartoffeln, Rüben und Klee. Diese Früchte gedeihen auch bei guter Bestellung und Düngung sehr vollkommen und werden gern gekauft, nur der Roggen und die Kartoffeln stehen gegen andere Bodenarten etwas zurück.

Der Scheffel Aussaat gewährt auf diesem Boden einen Durchschnittsertrag von 14 Scheffel Weizen zu 170 Pfd., 15 Scheffel Roggen zu 160 Pfd., 16—18 Scheffel Gerste und 25 Scheffel Hafer. Die Kartoffel giebt auf die Hectare gegen 200 Scheffel, die Rüben an 500 Ctr. und der Klee 140—150 Ctr. Heu. Große Güter bauen als Hauptfrucht Weizen und Raps, Korn nur zum eigenen Bedarf. Der Raps ist eine ausgezeichnete Vorfrucht von Weizen und der Boden eignet sich vorzüglich zu dessen Anbau wegen seiner hygroskopischen Eigenschaften, besonders wenn er zu rechter Zeit bestellt und stark gedüngt wird. Der kleine Landwirth baut als Hauptfrucht nur Roggen.

Der Anbau der Gerste hat sich, trotz des gesteigerten Bedarfs in den Brauereien und Brennereien, nicht vermehrt, weil der Landwirth bei weniger sorgfältiger Bestellung und Düngung durch den Anbau des Hafers denselben Geldwerth erzielt. Der letztere geräth auch mit großer Sicherheit und giebt reiche Erträge. Die Kartoffelernte ist gleichfalls gesichert, sobald das Feld drainirt ist. Bei größeren Gütern nimmt der Kartoffelbau $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ der Feldfläche in Anspruch. Der Klee geräth im Glimmerlehmboden außerordentlich gut. Ist der Boden stark mit Kalk gedüngt, so darf man sicher auf eine gute Kleeernte rechnen. Ueberhaupt hat dieser Boden die gute Eigenschaft, alle Düngemittel mit großer Zähigkeit festzuhalten.

Der Ertrag der Wiesen ist sehr verschieden, doch bleibt hiervon zum Verkauf wenig oder gar nichts übrig, denn die Futterkräuter werden fast sämmtlich in der Wirthschaft verbraucht.

Der Obstbau wird sowohl in den Gärten, als im freien Felde

an den Feldwegen mit Vortheil betrieben. In den Gärten wird gutes Kernobst, in den Alleen meist Steinobst erzeugt und dieses auf dem Stamme verpachtet. Den Hauptertrag aber liefern die Felder. Mit der Erntezeit verhält es sich, wie bei dem Lößmergelboden.

2. Thonlehmboden.

Der Glimmerlehm wird selten eine Höhe von 233 M. übersteigen, der Thonlehm hingegen reicht über 333 M. Höhe hinauf, unterscheidet sich auch von ersterem schon durch sein consistentes Gefüge. Dieser Thonlehmboden ist ein inniges und deshalb äußerlich völlig homogenes Gemenge des feinsten, unstreitig aus der Zersetzung thonerdehaltiger Gesteine entstandenen und zu einer festen erdigen Masse verbundenen Mineralstaubes mit feinkörnigem Sande verschiedener Kieselgesteine, bisweilen auch einzelner größerer Körner und Splitter von Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Feuerstein und anderen Mineralien. Nicht selten ist er auch mit silberweißem Glimmer durchsprengt und ebenso zeigen sich bisweilen in den unteren Teufen kleine Körner eines faulen Gesteins, im feuchten Zustande schwarzbraun von Farbe und so weich, daß sie sich zwischen den Fingern zu Staub zerreiben lassen. Es sind dieß wahrscheinlich Concretionen von Mangan- oder Eisenoxydhydrat. Nicht minder finden sich auch, besonders in mächtigen Flötzen, stalaktitische, röhrenförmige Eisennieren, welche sich in derselben Weise, wie die Kalkmergelnieren des Lößmergels zu bilden scheinen, denn sie ergeben sich als Incrustationen verwesender Baumwurzeln und stehen daher senkrecht im Boden. Sie bilden sich unfehlbar dadurch, daß sich das im Boden vertheilte Eisenoxyd rings um eine Wurzel gleichförmig anlegt. Während der Bildungszeit ist die Masse noch ein weicher, rostbrauner Eisensinter. Wenn man sie quer durchschneidet, so erkennt man eine faserige, vom Mittelpuncte radial auslaufende Structur. Ist die Wurzel abgestorben und verwest, so wird die Röhre hohl und mit der Zeit ganz fest, sie wird ein dichter, rothbrauner Thoneisenstein. In der Nähe von Colditz im Königreich Sachsen, im Lehme über dasiger Braunkohle, finden sich solche Röhren von 3—4 Centimeter Stärke und 1 M. Länge, welche unten spitz zulaufen.

Der Thonlehmboden, auch fetter Lehm, geschiebefreier Lehm, Ziegellehm genannt, hat bündiges, ziemlich festes Gefüge, er bildet eine dichte, feinerdige Substanz, läßt sich zwar bröckeln, aber nicht

krümeln. Die Bruchfläche ist eckig, die Schnittfläche matt und färbt nur wenig ab. Die Farbe des Bodens ist lichtgräulich- bis ocker-gelb, auch gräulichbraun und weiß gefleckt. Unter Wasser erweicht er allmählig, ohne zu zerfließen, zu einem milden, schleimartigen Schlamm. Er nimmt viel Wasser auf, ohne es tropfenweise fallen zu lassen und wird auf diese Weise ein geschmeidiger, fügsamer Teig, den man in zahllosen Ziegeleien zu Dach- und Mauerziegeln, Platten und Röhren verstreicht.

Er lagert theils auf dem Glimmerlehm, theils auf Geröllschutt, bisweilen auch auf dem Thone der Braunkohle, oder dem festen Gesteine des Grundgebirges. Da, wo er den Thon bedeckt, ist er steigend und fallend, denn der Thon zieht sich in wellenförmiger Windung unter ihm hin, er bleibt aber von ihm geschieden und ergiebt sich sonach als eine besondere, selbständige Bildung.

Die Lagerung ist massig, meist aber wagerecht oder wellenförmig geschichtet. Dieß giebt sich durch eine bandartige Streifung oder durch einen Wechsel mit schwachen Kies- oder Sandlagen zu erkennen. Daß sich aber auch der massige, durch und durch gleichfarbige Lehm nicht mit einemmale abgelagert haben könne, darf man daraus schließen, daß er in verschiedenen Tiefen stets andere Mineralgemengtheile und in anderen Verhältnissen enthält. Diese festen, noch unzersetzten Gemengtheile des todten Gesteins sind keineswegs durch die ganze Masse des Bodens gleichmäßig vertheilt. Bald hält der Obergrund nur Quarz- und Feldspathsand und der Untergrund in 1 M. Tiefe nur Gekrümel eines verwitterten, unbestimmbaren Gesteins, in 1 bis 2 M. Tiefe wieder kleine Körner von Quarz, Kieselschiefer, Hornstein u. dgl. und so in jeder folgenden Schicht andere Mineralien. Doch ist Quarzsand als der allgemeinste und vorherrschendste Gemengtheil anzusehen. Grundgebirgstrümmer finden sich selten mit eingemengt. Dieß ist nur der Fall, wo er in geringer Tiefe unmittelbar auf dem Grundgebirge lagert, wie in der Lausitz, wo er zuweilen Splitter von weißem Feldspath und tombackbraunem Glimmer enthält, welche den Granit dieser Gegend characterisiren. Er erreicht eine Mächtigkeit von 7, 10 und in muldenförmigen Vertiefungen von 16 M.

Eine Eigenthümlichkeit des Thonlehmbodens ist es ferner, daß er in der Regel von 1 M. abwärts 2 — 10, bisweilen 15 % Rein-

erde mehr enthält, als der Obergrund in $^1/_3$ M. Tiefe und dieß scheint sich auf die ganze Formation überhaupt zu beziehen.

Ob dieß einen neuen Beweis enthalte, daß dieser Boden durch mehrfache Anschwemmungen und Niederschläge, jedesmal mit andern Mineralfragmenten gemengt, entstanden sei, wage ich nicht zu behaupten. Ich ward erst hierauf durch die Untersuchung einer größeren Menge von Belegen im Königreich Sachsen aufmerksam gemacht und habe, um mich hiervon zu überzeugen, die Untersuchung fortgesetzt. Im Königreich Sachsen, wo sich der Thonlehmboden exemplarisch abgelagert findet, hielten von 30 Belegen aus der Gegend von Bautzen, Kamenz, Schirgiswalde, Zittau, Löbau, Bernstadt, Herrnhut und Ostritz 21 im Untergrunde bei 1 M. Tiefe 1 – 9 und von 139 Belegen aus der Hügelgegend zwischen der Elbe, Weißeritz, beider Mulden und der Zschopau 91 im Untergrunde bei derselben Tiefe 1 — 10 % Reinerde mehr, als im Obergrunde und diese Erfahrung fand sich auch in anderer Gegend bestätigt. Allein von 3 M. Tiefe abwärts scheint dieser Mehrgehalt wieder abzunehmen. Bis jetzt sind freilich noch zu wenig Belege in dieser Hinsicht gehörig untersucht worden, um darauf einen sicheren Schluß begründen zu können. Im Allgemeinen aber schwankt der Gehalt des Thonlehmbodens an abschlämmbaren Theilen zwischen 75 und 95 %.

In der Lausitz hält er in obigen 30 Belegen 90 % Reinerde. Hier ward das ganze Gebiet des Thonlehmbodens in 2 Reviere (dieß- und jenseits der Spree) getheilt, die zusammen 18 — 20 G.-M. einnehmen und sich von 200 bis 333 M. erheben. Obschon aber kein einziger Beleg mit den anderen übereinstimmt, bleibt doch der Gehalt in beiden Revieren sich gleich, wie dieß aus dem speciellen Verzeichnisse in der Beilage hervorgeht.

Bei seiner veränderlichen Mischung kann sich auch der Elementarbestand dieses Bodens nicht überall gleich bleiben. Seine wesentlichen Grundbestandtheile sind Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd. Nach den bisherigen chemischen Untersuchungen beträgt die erstere 85 — 90, die Thonerde 2 — 3, Mangan- und Eisenoxyd 3 — 4 und die übrigen einfachen Stoffe, Kali, Natron, Chlor, Magnesia, Schwefel, Phosphor, Humus und Humussäure überhaupt 5 — 10.

Der Thonlehmboden nimmt in der norddeutschen Tiefebene und besonders in den Hügelländern zwischen 200 und 367 M. Meeres-

höhe bedeutende Flächen ein, obschon er in der niederen, nach der Küste der Nord- und Ostsee zu gelegenen Gegend sehr häufig von Sand überdeckt wird.

Er findet sich namentlich im Königreich Preußen auf den Höhen von Goldap und den Seesker Bergen, auch am Nordrande des preußischen Landrückens und in der Einsenkung desselben nach dem kurischen Plateau, um Stellupönen bis gegen Schirwind, sowie um Pillkallen und Ragnit und in Lithauen überhaupt in beträchtlicher Mächtigkeit. In der Provinz Pommern kommt er nur vor längs der Küste zwischen Stolpe und Kolberg, in der Gegend von Stargard, im Regierungsbezirke Stettin nur auf den Ausläufern des Pommerschen Landrückens, die sich von Dramburg aus westlich gegen Reetz und Nörenberg verflachen und im Innern der Insel Rügen. Auch die Provinz Posen hat wenig von diesem Boden aufzuweisen. Er findet sich hier nur im Kreise Chodziesen und Meseritz und an der Warthe bei Wronke und Branczwo. Ebenso ist es mit der Provinz Brandenburg. Hier kommt er nur in zerstreuten Ablagerungen zum Vorschein, wie in der Gegend von Burg und Magdeburg, am Fläming bei Jüterbogk und Strauch, bei Straupitz in der Gegend von Lieberose, wo viele Ziegeleien zu sehen sind, ferner auf beiden Seiten der Oder in der Neumark, Uckermark und Priegnitz, vorzüglich in der Umgebung von Prenzlau. In Schlesien hat er sich hauptsächlich im mittlern Theile des Oderthales südlich von den Trebnitzer Bergen und in der Gegend von Bunzlau, Goldberg, Liegnitz, Hainau und Jauer, auch an der Mündung der Neiße abgelagert, in der Provinz Sachsen besonders um Eisleben, Merseburg, Weißenfels und Zeitz und in Westfalen bei Höxter am Fuße des Wesergebirges und Teutoburger Waldes, sowie auf dem Plateau von Bockum in der Umgebung von Hamm, Minden und Lübecke, wie auch bei Hildesheim, Nordheim und Göttingen. In der Rheinprovinz findet sich Thonlehmboden fast nur auf der rechten Seite zwischen der Sieg und Ruhr hauptsächlich in der Gegend von Düsseldorf, Barmen und Lennep.

Außerdem findet er sich in ausgezeichneter Weise im Königreiche Sachsen, wo er eine Fläche von mindestens 60 G.-M. einnimmt, ferner in den Herzogthümern Anhalt, Braunschweig, Altenburg, Coburg-Gotha, in den Fürstenthümern Lippe und Schwarzburg und im Großherzogthume Weimar, so daß man seine Verbreitung in den deutschen

Nord- und Ostsee-Ländern überhaupt mindestens auf 1000 Q.-M. veranschlagen kann.

In landwirthschaftlicher Hinsicht ist der Thonlehmboden für die Vegetation unstreitig eine der günstigsten Bodenarten. Seine Tiefgründigkeit, sein großer Gehalt an Reinerde, seine Bestandtheile und seine physikalischen Eigenschaften, insbesondere die wasseranziehende und wasserhaltende Fähigkeit kommen dem Anbau der Culturgewächse ganz besonders zu statten.

Allerdings wird dieser Boden ausgetrocknet bisweilen sehr fest, so daß er sich in diesem Zustande schwierig bearbeiten und in krümlichen Boden verwandeln läßt; allein bei günstiger Witterung ist das Pflügen nicht schwierig und das Ackergeräthe wird nur wenig abgenutzt. Es gedeihen auf diesem Boden alle Getreidearten, besonders Weizen, Gerste und Hafer, sie sind sehr sicher, es werden aber auch Roggen und Oelfrüchte und in der Provinz Sachsen, Schlesien, Anhalt und Braunschweig auch Zuckerrüben mit Vortheil gebaut, sowie die Futterkräuter Kartoffeln, Rüben, Kraut, Klee und hier und da auch Luzerne, Lupine, Erbsen und Wicken.

Der Scheffel Aussaat liefert einen Ertrag von 12—14 Scheffel Weizen, ebensoviel Roggen, 18—20 Scheffel Gerste und 25—30 Scheffel Hafer. Die Hectare gewährt 150—200 Scheffel Kartoffeln. Der Rothklee geräth sehr sicher und in hinreichender Güte.

In Ostpreußen herrscht auf dem Thonlehmboden als Wintergetreide überall Weizen vor und in allen Fruchtfolgen findet sich Klee. Sein Anbau hat in dem Mergel, der in großer Verbreitung unter dem Lehmboden lagert, eine besondere Stütze. Indeß hat das Getreide in Ostpreußen meist einen schwachen Körnerertrag. In günstigen Jahrgängen ist es zwar vollkommen ausgebildet, sie sind aber selten. Die Bewohner am Haff, wo kein Getreide gedeiht, bauen dagegen vorzügliches Gemüse, besonders Zwiebeln, die einen Handelsartikel abgeben.

Der beste Theil der ostpreußischen Niederung ist die überaus fruchtbare Huntau am Frisching, welche wegen ihres milden und warmen Bodens unter die wenigen Striche gehört, die keine reine Brache halten.

In Pyritz, Greifenhagen und Randow wird auf dem Thonlehmboden viel Oelfrucht, z. Th. auch Spelz und zwischen Stargard und

Reeß guter Roggen und Gerste gebaut. Auch das Getreide der Neumark und Uckermark ist als besonders gut bekannt, ebenso liefert das linke Oderufer in der Gegend von Frankenstein, Striegau, Jauer und Hainau vorzüglichen Weizen und Gerste zur Ausfuhr und Raps ist in Schlesien ein Haupterzeugniß.

Im Regierungsbezirke Merseburg führen die größeren Güter die Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung durch. Hier giebt es eine große Menge von Zuckerfabriken. In der Rheinprovinz, im Regierungsbezirke Düsseldorf ist auf dem Thonlehmboden überall freie Wirthschaft mit mehrjährigen Weideschlägen eingeführt. Es folgt gewöhnlich 1. Brache, 2. Raps, 3. Weizen, 4. Roggen, 5. Klee, 6. Hafer, 7. Rüben oder Kartoffeln. Auch im Königreiche Sachsen ist auf diesem Boden ziemlich dieselbe Fruchtfolge gebräuchlich.

Die Ernte des Wintergetreides beginnt in den klimatisch verschiedenen Gegenden des nördlichen Deutschlands von Anfang Juli bis Anfang August, doch bringen auf diesem Boden, der sich länger im feuchten Zustande erhält, als der Grand- und Sandlehmboden, trockne Jahre ein besseres Getreide hervor, als nasse.

Der Ertrag der Wiesen richtet sich nach der Lage derselben und ist daher sehr veränderlich. Die besten Thalwiesen geben in normalen Jahren von der Hectare 90—100 Ctr. Heu und 50—60 Ctr. Grummet, die schlechten und trocknen aber nur 50—60 Ctr. Heu und 30 bis 40 Ctr. Grummet.

Der Obstbau ist im Thonlehmboden, doch nur vom 52. Grade N. Br. aufwärts, von der Oder in westlicher Richtnng bis an den Rhein, besonders in den Thälern der Elbe, der beiden Mulden, der Saale und Unstrut sehr verbreitet und auch lohnend, wie wohl gewöhnlich nur aller 3—4 Jahre auf eine gute Ernte zu rechnen ist. Es wird davon über die Hälfte ausgeführt, doch ist er auch in mancher Gegend noch sehr vernachlässigt. Indeß findet man auch bisweilen eine beträchtliche Obstcultur in einer Gegend, in der man sie nicht erwartet, wie in dem Städtchen Werder in der Nähe von Potsdam, das ganz besonders Berlin mit frischem Obste versorgt.

In den Gärten wird übrigens auch viel Gemüse theils zum Hausbedarf, theils als Handelsartikel erzeugt, doch bleibt der Gemüsebau im Thonlehmboden meist auf die Städte beschränkt.

3. Sandlehmboden.

Der Hauptbestandtheil dieses Bodens ist gleichfalls Lehm, doch enthält er eine größere Menge von Kieselsand, unter welchem man auch einzelne größere Körner von Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Grauwacke, Feldspath und Splitter und Flitter von Feuerstein und Glimmer bemerkt. Er hält daher auch weniger Reinerde, als der Thonlehmboden, doch steigt sie immer noch über die Hälfte des todten Gesteins, denn sie beträgt gewöhnlich 50—75 %. Die Farbe des Sandlehmbodens ist bräunlichgrau oder graulichbraun, bald lichter, bald dunkler, das Gefüge bündig, aber meist locker und leicht zu zerbröckeln. Die Bruchfläche ist rauh anzufühlen und staubig abfärbend. Der eingemengte Kieselsand abgeschlämmt ist in Masse lichtgräulichgelb, die einzelnen Körner aber meist wasserhell. Die größeren Körner treten zwar beim Schaben sichtlich hervor, im Ganzen aber erscheint er als eine völlig homogene Masse.

Er erreicht in der Regel nur eine Mächtigkeit von 1—2 M. In dieser Tiefe lagert er auf neptunischem Geröllschutt, der sich wellenförmig oder auch wagerecht unter ihm hinzieht. Bisweilen ist aber auch der Untergrund Thon und in diesem Falle bekommt der Sandlehm eine weißlichgraue Farbe und sein Gefüge wird fester, indem sich der Thon mit dem Sande vermengt hat. Unter Wasser erweicht er in kurzer Zeit zu einem sandigen Schlamm, der in dem Schlammgewässer zerfließt und den Sand zu Boden fallen läßt. Seine Elementarstoffe sind dieselben, wie die des Thonlehmbodens, nur daß er einige Procente mehr Kieselsäure enthält.

Dieser Sandlehmboden, gewöhnlich sandiger Lehm genannt, nimmt in den deutschen Nord- und Ostsee-Ländern nicht minder bedeutende Flächen ein. Er findet sich unter anderen an der nordwestlichen Abdachung des preußischen Landrückens zwischen Landsberg und Mohringen, wo er auf Grandsand lagert, der häufig Nester von Mergel enthält, ferner jenseit der Inster zwischen dem Pregel und der Memel, soweit sich das Land nicht zur Niederung absenkt, auch auf dem nördlichen Ufer des Pregels herrscht ein humoser und fruchtbarer, sandiger Lehmboden vor, der sich durch das Samland bis an die Küste fortsetzt, ferner in der Gegend von Elbing, wo sich die Höhen der bis 211 M. aufsteigenden Trunzberge allmählig verlieren, lagert dieser Boden auf einem kalkhaltigen Untergrund, ebenso auf der westlichen Abdachung

des preußischen Landrückens vom Drausensee nach der Weichsel und Drewenz zu.

Links von der Weichsel steigt Westpreußen durch die Kreise Stargard, Berendt und Karthaus ziemlich steil zum pommerschen Landrücken auf. Auf diesen Höhen herrscht überall Sandlehm, der an den Ufern des Radaun-, Kladno- und Bialasee's eine starke Beimischung von Kalkmergel enthält und deshalb hohe Erträge liefert. Die Flußthäler der Rheda und Leba werden zwar hauptsächlich von Bruchboden eingenommen, aber die Hochflächen bieten nach der Küste zu einen milden, kräftigen Sandlehmboden. Ebenso breitet sich auf den hohen Uferrändern bei Dirschau ein tiefgründiger, humoser Sandlehm aus. Ferner herrscht er im südlichen Theile der Insel Rügen vom Kubitzer Bodden bis in die Gegend von Bergen vor. In der Provinz Posen findet sich zwischen Wreschen und Schroda ein brauner, humoser und milder Sandlehm, der Mergel zum Untergrund hat, ebensowie im Kreise Wirsitz. In Schlesien findet er sich besonders auf der linken Oderseite in den Kreisen Kosel und Ratibor, wo er sich über die ganze Ebene des Thales ausbreitet und sich zu allen Cerealien, wie auch zu Raps und Oelfrüchten eignet. Auch im nördlichen Theile der Uckermark und am Fläming zwischen Jessen und Schweinitz, an der Neiße bei Guben und besonders in Holstein und Mecklenburg, wo er gewöhnlich Mergel zum Untergrunde hat, ist er in größeren und kleineren Strecken verbreitet. Im Königreiche Sachsen lagert er hauptsächlich auf den flachen Anhöhen von Leipzig nach Weißenfels und Merseburg zu und am linken Ufer des Rheins, besonders abwärts von Neuß, hier aber gewöhnlich im Wechsel mit Lößmergel. Er wird wohl auch noch an mehren anderen Orten zu finden sein. Den Gesammtumfang, den dieser Boden im nördlichen Deutschland einnimmt, wird man aber mindestens ebenfalls zu 1000 G.-M. schätzen dürfen. Er hat sich überhaupt mehr auf den Hochflächen als in der Niederung abgelagert und reicht auf diese Weise bis zu Höhen von 200 und 333 M. hinauf.

In landwirthschaftlicher Hinsicht steht zwar der Sandlehm hinter dem Sandmergelboden zurück, wohl aber noch vor dem Grandlehm, indem er zwar leichter austrocknet, als ersterer, jedenfalls aber bessere Früchte trägt, als letzterer, obschon man zwischen beiden ersteren bei flüchtiger Betrachtung keinen Unterschied wahrnimmt. Er gehört daher

noch zu den besseren Bodenarten der norddeutschen Tiefebene, er trägt gleichfalls alle Culturgewächse und zumal überall da, wo er in geringer Tiefe Mergel zum Untergrund hat. Seine Hauptfrüchte sind Roggen, Gerste und Hafer, aber auch Weizen, Spelz und Raps werden darauf mit Vortheil gebaut.

Sein Durchschnittsertrag ist vom Scheffel Aussaat 12 Scheffel Raps und Weizen, 14 Scheffel Roggen, 16—18 Scheffel Gerste und 24—26 Scheffel Hafer und diese Früchte sind größtentheils von guter Beschaffenheit, nur der Roggen und Hafer haben bisweilen weniger Gewicht. Ebenso gedeihen auch die Futtergewächse, der Rothklee, Kartoffeln, Rüben, Bohnen, Kraut, Wicken und Gemenge, Luzerne und Lupine auf diesem Boden sehr wohl. Vorzüglich wird er in vielen Gegenden zum Gemüsebau benutzt. Es werden darauf Spargel, Blumenkohl, Zwiebeln, Gurken, auch Kamillen und Farbekräuter in freiem Felde angebaut und als Handelsartikel ausgeführt. Selbst zum Weinbau wird er hin und wieder bearbeitet, wie bei Schweinitz, Guben und Grünberg, doch ist er hierzu, wie überhaupt zum Obstbau theils des nördlichen Klimas, theils der ermangelnden Tiefgründigkeit halber nicht füglich geeignet.

Das beste Getreide auf dem Sandlehmboden erzeugt Schleswig und Mecklenburg, auch die Provinz Sachsen im nördlichen Theile des Regierungsbezirkes Magdeburg, in der Altmark. Hier treiben die größeren Güter durchgängig Fruchtwechselwirthschaft, die sich besonders auf Stallfütterung stützt. Die besseren Böden werden zu Getreide, Oel- und Hackfrüchten, die leichteren zu Roggen, Kartoffeln und Lupinen benutzt. Die Provinz Schlesien im Regierungsbezirke Breslau erzeugt schönes Getreide, es herrscht aber auch z. Th. der Zuckerrübenbau und dieser räumt den Hackfrüchten oft soviel Fläche ein, daß oft Rüben auf Rüben folgen. Glogau führt besonders schönen Roggen aus. Ausgezeichnet ist der Roggen im Kreise Wirsitz in der Provinz Posen wegen seines feinhülsigen, mehlreichen und vollwichtigen Kornes, auch der Weizen hat diese Eigenschaften. In dieser Gegend wird aber hauptsächlich die Mohrrübe angebaut als Hauptnahrungsmittel für die Pferde und jungen Aufzuchtthiere. Auf trocknem Boden hat die Sand- oder rheinische Luzerne gute Erfolge gehabt.

Das sogenannte wendische Gerstenland im NO. von Stolpe

zwischen der unteren Leba und Lupow ist seiner vorzüglichen Körner wegen bekannt, ebensowie die Rügensche Gerste besonders zur Saat geschätzt ist. Auch das Königreich Sachsen erzeugt auf seinem Sandlehmboden in der Gegend von Leipzig schönes Getreide, auch lagert er hier zwar größtentheils auf Driftgeschieben, z. Th. aber auch auf Thonlehmboden und ist daher bisweilen in $^1/_3$ — 1 M. Tiefe gehaltreicher, als im Obergrunde. Dagegen ist nach Dr. Maitzen die Höhe des pommerschen Landrückens im Regierungsbezirke Köslin klimatisch so benachtheiligt, daß auch der günstige Boden nur wenig ausgenützt werden kann. Weizen und Gerste gedeihen hier nur auf besonders gut geschützten Stellen. Die Bewirthschaftung stützt sich auf Roggen, Hafer, Kartoffeln und mehrjährige Futterschläge.

Der Wiesenbau auf dem eigentlichen Sandlehmboden ist nicht sonderlich, die besten Wiesen geben von der Hectare 80 — 100 Ctr. Heu und Grummet. Gewöhnlich liegen sie aber in den Gesenken und Flußthälern, wo der Boden z. Th. mit dem Schlick der Flüsse überdeckt ist, wie an der Oder und Weichsel, der Elbe und Weser und den vielen kleinen Flüssen. Auf diesen Auenwiesen giebt allerdings die Hectare 90 — 100 Ctr. Heu und 40 — 50 Ctr. Grummet von guter Beschaffenheit. Allein in der Provinz Pommern, Posen und Brandenburg, in Hannover und Oldenburg liegen die Wiesen großentheils auf Sumpf- und Bruchboden und erzeugen nur ein hartes, schilfiges und saures Heu. Dennoch ist es im Thale der Warthe, Netze und Obra, im Spreewalde, in Ostfriesland und Oldenburg noch der einzige Gewinn, den diese Brüche gewähren.

4. Grandlehmboden.

Mineralogisch betrachtet sind Grand- und Sandlehm ein und derselbe Boden, denn der Unterschied besteht nicht im Wesen, sondern nur in der Form der festen, noch unzersetzten Mineralgemengtheile, sie sind nicht blos fein- und kleinkörniger Sand, sondern bestehen mehr in Grand oder kleinen Geröllen und grobkörnigem Sand. Pedologisch oder in bodenkundlicher Hinsicht müssen wir aber den Grandlehm als eine besondere Varietät vom Sandlehm trennen. Er unterscheidet sich von letzterem dadurch, daß seine lehmige Grundmasse hauptsächlich mit mehr oder weniger kleinen Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Hornstein, Granit, Gneis, Syenit, Hornblendgestein,

Grauwack, Flint- oder Feuerstein und anderen Gebirgsarten gemengt ist. Er ist kein äußerlich gleichartiges, sondern ein sichtliches Gemenge von Lehm und feinfesten, noch unzersetzten Bestandtheilen, dem todten Gestein. Lehm bleibt aber immer noch vorwiegend, so daß der Gehalt dieses Bodens an Reinerde noch 50—65 % beträgt. Er ist daher auch eine bündige Masse, aber meist von lockerem Zusammenhang. Seine einfachen Stoffe, die Kieselsäure, Thonerde und das Eisenoxyd sind in sehr veränderlicher Mischung mit den Nebenbestandtheilen Kali, Natron, Magnesia u. s. w. verbunden. Die Bruchfläche ist grob- und scharfkörnig, uneben, rauh anzufühlen und staubig abfärbend. Von Farbe ist der Boden in der Krume bräunlichgrau, im Untergrunde graulich oder bräunlichgelb. Unter Wasser zerfällt er sofort zu einem grobkörnigen Schlamm und Sand und Geröll, vom Bindemittel gelöst, fallen auseinander.

Außerdem unterscheidet er sich noch vom Sandlehmboden durch seine Flachgründigkeit. Denn er lagert meist nur $^2/_3$—1, höchstens $1\,^1/_3$ M. hoch unmittelbar auf dem Geröllschutt der Driftformation. Dieser zieht sich, vom Grandlehm gewöhnlich scharf abgeschnitten, in flachen Wellen unter dem Boden hin, so daß er sich zuweilen bis in den Obergrund erhebt und für diesen kaum $^1/_3$ M. Mächtigkeit übrig bleibt.

Es findet sich dieser Boden in großen, ausgedehnten Flächen hauptsächlich im östlichen Theile der norddeutschen Tiefebene rechts von der Elbe, wie auf der Höhe des pommerschen Landrückens im Regierungsbezirke Köslin, dessen Boden in der lehmigen Krume viel groben und grandigen Sand enthält, der jedoch meist auf undurchlassendem Lehm und Letten lagert, ferner in der Provinz Posen von Lissa bis in die Gegend von Sulau an der Bartzsch, hier zugleich mit nordischen und südlichen Geschieben vermengt. Der Grandlehmboden ist es überhaupt, der zuweilen kleine Kalkgeschiebe enthält und mithin z. Th. als eine fluviale Ablagerung erscheint. Ferner findet sich dieser Boden in der Thalebene der Oder in Niederschlesien, abwärts von Bunzlau und Hainau, auch in der Gegend von Görlitz und Reichenbach, wie in der Umgebung von Breslau, auch in Oberschlesien bei Oppeln, Gleiwitz und Beuthen, in der Provinz Brandenburg bei Fürstenwalde in der Nähe des Scharmützelsee's, auch in der Neumark und Priegnitz. In großer Verbreitung kommt er vor in Holstein und Mecklenburg und ganz besonders im Königreich Sachsen,

hier auf beiden Seiten der Elbe. Auf der rechten Seite lagert er in der Gegend von Radeberg, Bischofswerda, Pulsnitz, Kamenz, Bautzen, Weißenberg, Zittau und Herrnhut, sowie von Meißen abwärts bis an die Landesgrenze bei Strehla. Bei Bischofswerda und Pulsnitz reicht er bis auf Höhen von 300 M. und darüber. Auf der linken Seite der Elbe breitet er sich in der Hügelgegend zwischen der letzteren und der vereinigten Mulde bei Riesa, Dahlen, Oschatz und Wurzen, sowie zwischen der Mulde und Pleiße in der Gegend von Grimma, Colditz, Lausigk, Frohburg, Borna, Zwenkau, Taucha und Leipzig aus, so daß er in Sachsen überhaupt ein Gebiet von ca. 40 G.-M. einnimmt. Hier zeigt er sich auch ganz besonders charakteristisch abgelagert, erreicht aber nur im Obergrunde einen Gehalt von 62 %, während der Untergrund in $^2/_3$ — 1 M. Tiefe meist nur 20 — 30 % Reinerde hält. Von Leipzig aus gegen N. verbreitet sich dieser Boden noch bis in die Gegend von Eilenburg, Delitsch und Bitterfeld. Unter den eingemengten Geröllen sind hier vorherrschend Quarz, Kieselschiefer, Hornstein, Grauwack und Feuerstein.

Den Umfang aller zerstreuten größeren und kleineren Ablagerungen dieses Bodens werden wir mindestens auf 500 G.-M. bestimmen können. Eine mathematisch-genaue Ermittelung desselben ist ebensowenig möglich, als bei allen übrigen geschwemmten Bodenarten, er hat nirgend eine scharfe Grenze, sondern geht allenthalben unmerklich in Sandlehm, Lehmsand und Grandsandboden über.

Was die landwirthschaftliche Benutzung des Grandlehmbodens betrifft, der übrigens hin und wieder auch Geschiebelehm, gemeiner oder kiesiger Lehm genannt wird, so ist zwar die Bearbeitung desselben keineswegs schwierig, allein da das Ackergeschirr nicht selten bis in den schüttigen Untergrund eingreift, so wird es schneller abgenutzt, als bei allen übrigen Lehmbodenarten, meist kommt der Ruchadlopflug zur Anwendung, er verlangt auch gewöhnlich mehr Dünger, trägt aber bei angemessener Lage und Witterung immer noch reichliche Ernten.

Die Hauptfrüchte sind Roggen, Gerste und Hafer, doch wird auch mitunter Weizen und Raps gebaut und von Futtergewächsen Rothklee, Kartoffeln, Rüben, Kraut, Wicken und Gemenge. Der Scheffel Aussaat giebt in der Regel 12 Scheffel Roggen, 14 — 16 Scheffel Gerste und 20 — 25 Scheffel Hafer. Die Qualität ist beim Roggen nur mittelmäßig, bei den übrigen Fruchtgattungen aber gut. Da das

Vieh in vielen Gegenden mit Heu, Schlempe und Kleie gefüttert wird, so werden die Körnerfrüchte fast sämmtlich verkauft.

Die Wiesen geben von der Hectare 60—100 Ctr. Heu und Grummet, die besseren aber 100 Ctr. Heu und 50 Ctr. Grummet. Der Obstbau ist jedoch auf diesem Boden, der Flachgründigkeit und steinigen Beschaffenheit halber, sehr unbedeutend, es bleibt davon kaum der eigene Bedarf des Besitzers, viel weniger etwas zum Verkauf übrig. er ist überhaupt auf die Gärten beschränkt und nur in der Nähe großer Städte wird in reichen Jahren der Ueberfluß in die Städte geschafft, dagegen sind die Provinzen Mecklenburg, Posen und Sachsen reichlich versehen mit schönen Waldungen von Eichen und Buchen.

Außerdem werden zwar in den landwirthschaftlichen Lehrbüchern noch folgende Lehmbodenarten aufgeführt, als: kalkiger, mergeliger, eisenschüssiger, humoser und salziger Lehmboden; allein theils gehören sie gar nicht zu den alluvialen, sondern zu den primitiven Bodenarten der Grundschuttregion, theils sind sie unter den Mergelbodenarten begriffen und oben bereits beschrieben worden, theils sind sie nur unbedeutende Einlagerungen, aber keine allgemeinen Hauptbodenarten und bleiben daher hier außer Betracht. Ebenso ist es mit dem Lettenboden und dem sogenannten Sprocklehmboden. Hinsichtlich der beiden letzteren wollen wir noch folgende Bemerkungen beifügen.

Ueber den Begriff „Letten" ist man zur Zeit noch gar nicht im Klaren,*) er kommt nicht nur als ein Verwitterungsproduct des Grundgebirges, sondern auch als eine alluviale Ablagerung vor, im ersteren Falle als Zwischenglied im Rothliegenden, im Bunt- und Keupersandstein, gewöhnlich aber als Zubehör der Braunkohle zwischen dieser und dem auflagernden Lehme. Als alluvialer Boden findet er sich besonders unter dem Namen „Knick" in den Marschländern der Nordseeküste, wo er sich als eine höchst unfruchtbare und undurchlassende Schicht unter dem angeschwemmten Klei- oder Marschboden fortzieht. In der Gegend von Eger und Karlsbad kommt er aber auch zu Tage. Der im Königreich Sachsen über der Braunkohle vorkommende Letten ist ein sehr sandreicher, bläulich- oder grünlichgrauer, im feuchten Zustande schliffiger, glänzender, ausgetrocknet aber sehr fester Thon, auch Schluff genannt.

*) S. Pedologie. Dresden 1862. S. 403.

Der Hauptbestand des Lettenbodens ist Thon, Quarz- und Glimmersand, Eisenoxyd, Moderkohle und Harz oder Bitumen. Sein Gefüge ist bündig und zwar sehr fest, auf der Bruchfläche zeigen sich bisweilen Abdrücke von Schilf, Blättern und anderen Pflanzentheilen, die Schnittfläche ist in der Regel fettglänzend, doch hat der Knick nur matten Glanz und wenn er viel feinen Sand enthält, ist er völlig glanzlos und mager anzufühlen, er scheint überhaupt ein Niederschlag von eisenschüssigem Schlamm zu sein, welchen die in den Moorgründen der Meeresniederungen entspringenden Küstenflüsse mit sich führen. Im feuchten Zustande ist er zäh und klebrig, er zerfließt selbst nach mehrstündigem Kochen nicht, er löst sich blos in einzelne, kleine und zähe Klöße und das Ganze wird eine flockige, schlickrige Masse. Die abschlämmbaren Theile bleiben lange in Suspension und das Schlammwasser klärt sich nur langsam. Ausgetrocknet wird der Niederschlag fest wie Stein und schwer zersprengbar. Vom Lehmboden unterscheidet sich der Letten dadurch, daß er in einer thonigen, eisenschüssigen und bituminösen Substanz besteht, die häufig kleine Splitter und Flitter verkohlter Pflanzen enthält, daß er unter Wasser zwar erweicht, aber nie als Schlamm zerfließt und daß er zwar eine fügsame, aber äußerst zähe und klebrige, ausgetrocknet aber eine feste, steinartige Masse wird, die sich nicht einmal bröckeln, vielweniger zerkrümeln läßt. Im Knick zeigen sich auch häufig Adern und Körner von Eisenoxyd und erdigem Eisenblau. In den Gräben, die ihn in den Marschländern durchschneiden, überzieht das Eisenoxyd die Binsen mit einer Rinde, sie wird nach Verwesung des Stengels zu einer festen, cylindrischen Röhre von 1 Centimeter Stärke. Nach alle dem ist der Letten kein nutzbarer Boden.

Der S p r o c k l e h m ist ein eisenschüssiger, sandiger, dennoch ziemlich fester, rothbrauner Lehm und sein Untergrund ein grobkörniger, grandiger Sand, der auch bisweilen zu Tage kommt. Er ist ein magerer, meist trockner und undurchlässiger, sehr unfruchtbarer Boden, und findet sich nur in der östlichen Hälfte der norddeutschen Tiefebene, wo er die Höhen und Hügelkuppen des preußischen Landrückens bedeckt und sich nördlich bis an's frische Haff und südwestlich über die Höhen der oberen Netze verbreitet. Auch macht er sich durch seine Sterilität bemerkbar auf den Kuppen des Höhenzugs, der sich von Meseritz in Posen über Pinna bis Obernik hinzieht.

Vierte Gruppe.

Die Sandbodenarten.

Der Sand ist im ganzen norddeutschen Reiche so allgemein verbreitet und eine so allgemein bekannte Sache, daß eine Erklärung und eine wissenschaftliche Darstellung desselben als völlig überflüssig erscheint. Wohl aber müssen wir dieses als nothwendig erkennen, wenn wir die große Menge von Sandarten übersehen, welche in den landwirthschaftlichen Lehrbüchern aufgezählt werden.

Sprengel*) hat folgende aufgeführt: Flugsand, Quellsand, Triebsand, Flußsand, Perlsand, Eisensand, Glimmersand, Feldspathsand, Muschelsand, Kalksand und Bleisand und Herr von Bennigsen-Förder**) giebt folgende an, als: Strand- und Fluthsand, Meeresmuschelsand, Dünen- und Flugsand, weißer, todter Niederungssand, humusführender grauer Niederungssand, schwarzer Niederungssand, Buchtenufersand, Ueberschwemmungs- und Geschiebesand, Stromspaltungssand, Strom- und Seedurchbruchsand, Landseedünensand, brauner Humussand und Meeresdiluvialsand. Allein wenn wir auch die Existenz aller dieser verschiedenen Sandarten zugeben wollen, die ihre Namen mehr nach der Lagerung, als nach dem Bestande erhalten haben, so kommen sie doch im nördlichen Deutschland theils gar nicht, theils nur in kleinen Partikeln vor, auch gehören sie, mit wenigen Ausnahmen, nicht zu den Meeres-Alluvionen.

Unserem Grundsatze gemäß, wonach nur die in den deutschen Nord- und Ostsee-Ländern in großer Verbreitung vorkommenden und zum Landbau geeigneten Hauptbodenarten unsere Aufmerksamkeit verdienen, kommen von den Sandbodenarten der Meeres-Alluvionen nur folgende in Betracht: der Lehmsand-, der Grandlehmsand-, der Moorsand- und der lose Kiesel- oder Haidesandboden.

Als Meeressandboden erklären wir jeden Boden, der mehr als die Hälfte seiner Masse fein- oder grobkörnigen Sand von Quarz oder anderen Kieselgesteinen enthält oder dessen Hauptbestandtheile in diesem Sande bestehen, denn Kalksand ist nur Fluß-Alluvialschutt in den Flußthälern der Kalkgebirge und die übrigen Sande, wie der Glimmer-, Muschel-, Eisen- und Feldspathsand enthalten die genannten

*) Bodenkunde, Leipzig 1844, S. 149 ff.

**) a. a. O. S. 7 ff.

Bestandtheile nur zum kleinsten Theile mit eingemengt und kommen nirgend in großer Verbreitung zum Vorschein.

1. Lehmsandboden.

Der Hauptbestandtheil dieses bündigen, gemeinhin „lehmiger Sand" genannten Bodens ist derselbe, wie bei dem völlig losen Haidesandboden, ein feinkörniger Sand von Quarz und anderen Kieselgesteinen, der jedoch mehr abschlämmbare Theile enthält, als letzterer, denn der Gehalt an Reinerde steigt bei diesem Boden auf 20—30, bisweilen auf 40 %. Die Farbe desselben ist in der Krume vorherrschend bräunlichgrau, bald lichter, bald dunkler, im Untergrunde bräunlich- oder graulichgelb, auch gelblichweiß und braungefleckt. Das Gefüge ist bündig, aber meist locker und krümlich, die Bruchfläche rauh und scharfkörnig und wenig abfärbend. Unter Wasser erweicht und zerfällt er sofort zu einem schlammigen Sand. Der erhärtete Niederschlag der abschlämmbaren Theile ist ein bröcklicher, schwach abfärbender, mit zarten Glimmerstäubchen durchsprengter Lehm.

Seine Mächtigkeit ist sehr verschieden. In Westpreußen, in der Gegend von Bromberg soll sie 7—10 M. betragen, thalaufwärts der Elbe und Oder hingegen, auf dem Fläming, in der Gegend von Kottbus, Guben und Sorau, Grünberg und Glogau beträgt sie nur $^2/_2$—1 M. und hier lagert er durchgängig auf losem Geröllschutt, von dem er meist scharf geschieden ist. Der Elementarbestand läßt sich zu 95—96 % Kieselsäure bestimmen, welcher sich Thonerde, Eisenoxyd, Kali, Natron und andere Stoffe zugesellen.

Der Lehmsandboden findet sich hauptsächlich in Preußen und zwar besonders in der östlichen Hälfte der deutschen Tiefebene, in der Provinz Pommern zwischen Tempelburg, Dramburg, Lauenburg Bublitz, Pollnow und Polzin. Der Süden des Kreises Dramburg gehört insonderheit zu den besten Strichen. Ferner lagert er zwischen Stolpe und Lauenburg, in der Gegend von Stralsund und auf dem mecklenburgischen Landrücken, wo er häufig Mergel, wahrscheinlich Löß, zum Untergrund hat, der gewöhnlich zum Mergeln der Felder benutzt wird, auch im Kreise Rummelsburg und im Innern der Insel Rügen. In der Provinz Posen findet er sich südlich von der Netze im Wechsel mit Haidesand bis in die Gegend von Thorn, in der Provinz Brandenburg strichweise auf dem Fläming, wie in der Gegend

von Schweinitz, zwischen Senftenberg, Drebkau und Kottbus, auch links an der Oder bei Lebus im Regierungsbezirke Frankfurt, häufig auch auf der rechten Seite bei Waldenberg, Soldin und Friedeberg, in Oberschlesien im Kreise Lublinitz, in Westfalen am rechten Ufer der Ems in der Gegend von Tecklenburg, sowie im untern Rheinthale am rechten Ufer, wo er jedoch vielfach mit Lehm und Geröllschutt wechselt, außerdem in Holstein und in der Tiefebene Hannovers, auf den sogenannten Geestländern.

In Bezug auf seine Benutzung zur Landwirthschaft kommt es hauptsächlich auf die Mächtigkeit an. Auf dem Fläming ist er in der Regel freilich sehr flachgründig und lagert oft schon in $^1/_3$ — $^2/_3$ M. Tiefe auf losem Geröllschutt. Wo er jedoch tiefgründiger wird, erzeugt er vollkommen gutes Getreide. Die Hauptfrüchte sind Roggen, Gerste, Buchweizen und Hafer und von Futterkräutern besonders Kartoffeln, Klee, Kraut, Rüben und Gemenge. Die Gegend von Stolpe, das sogenannte wendische Gerstenland ist namentlich wegen ihrer vorzüglichen Gerste bekannt, ebensowie die Insel Rügen. In der Mark Brandenburg ist die Kartoffel auf diesem Boden die Hauptfrucht, doch wird er auch häufig zum Bau der Lupine und Sandluzerne benutzt. In der Gegend von Lübben, Kalau, auch in Kottbus, Spremberg und Guben werden auf diesem Boden vorzüglich Gemüse, wie Meerrettig, Gurken, Kohl und andere Gartenfrüchte, als Handelsartikel erzeugt.

Im Regierungsbezirke Stralsund ist die Wirthschaftsführung nothwendig auf umfangreichen Futterbau hingewiesen und diese Richtung wird auch durch die Graswüchsigkeit des Bodens hinlänglich unterstützt. In der Nähe großer Städte ist überhaupt die Fruchtwechselwirthschaft eingeführt, während in vielen anderen Gegenden noch die Dreifelderwirthschaft besteht.

Die Bestellung der Felder hat durchaus keine Schwierigkeiten und kann bei trockner, wie nasser Witterung geschehen. Der Scheffel Aussaat giebt einen Durchschnittsertrag von 10—12 Scheffel Roggen, 16 Scheffel Gerste und 18—20 Scheffel Hafer, die Wiesen gewähren von der Hectare gewöhnlich 60—70 Ctr. Heu und Grummet und dieses ist von guter Beschaffenheit.

2. Der Grandlehmsandboden.

Dieser Boden ist im Grunde nur ein Aequivalent des Lehmsandbodens, denn er unterscheidet sich von diesem nicht durch den Bestand,

sondern nur durch die Form seiner Gemengtheile. Er ist ein sichtliches Gemenge von Grand oder kleinen Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Grauwacke, Feuerstein, Gneis, Granit und anderen Gebirgsarten und einfachen Mineralien mit grobem und feinkörnigem Kieselsand und erdigen, abschlämmbaren Theilen, an Reinerde enthält er ebensoviel, wie der Lehmsandboden. In der Krume ist er daher locker gebunden, er lagert aber nur $^1/_3$ — $^2/_3$ M. mächtig unmittelbar auf losem Geröllschutt, der als sein Muttergestein zu betrachten ist und in den er eben bei einer Mächtigkeit von $^1/_3$ — $^2/_3$ M. allmählich übergeht. Während daher der Obergrund bisweilen 30 — 40 % Reinerde hält, ist der Untergrund nur ein loses Gemenge von Kies, Sand und Stauberde und hält kaum noch 5 — 10 % abschlämmbare Theile. Auch in der Farbe kommt er mit dem Lehmsandboden überein. Sein einfacher Grundbestandtheil ist Kieselsäure, die übrigen Stoffe sind Thonerde, Eisenocker, Kali, Chlor, Phosphor und Humussäure. Nach seiner Flachgründigkeit, Gehaltlosigkeit und Durchlässigkeit scheint ihn die Natur lediglich zum Waldbau bestimmt zu haben und allerdings hat man ihn auch an vielen Orten der Natur zur freiwilligen Vegetation überlassen, dennoch aber wird er hin und wieder und oft in großen Flächen auch als Ackerboden benutzt.

Es findet sich dieser Boden, auch lehmiger Kiesboden oder bündiger Grandsandboden genannt, namentlich auf dem pommerschen Landrücken. Hier lagert er aber in geringer Tiefe auf undurchlassendem Lehm und Letten und im Kreise Naugard und Kamin im Wechsel mit Lehmboden, der gleichfalls an Undurchlässigkeit und Nässe leidet, weil die Seen und Brüche dieser Gegend ihren Stand auf ausgedehnte Strecken verbreiten und eine Entwässerung hinsichtlich der Lage sehr schwierig ist.

Der Boden auf den Höhen im Kreise Schildberg in Posen dagegen ist seiner Trockenheit halber nur zum Holzwuchs geeignet. Auch in Niederschlesien auf dem sogenannten Katzengebirge hat er sich abgelagert und auf den zwischen den kleinen Flüssen der Altmark liegenden Anhöhen treten sehr ansehnliche Flächen mit trocknem, humusarmen und kiesigem Sandboden auf, der nur zur Kieferwaldung und höchstens zum Haferbau nutzbar ist, ebenso in der Lüneburger Haide, auch in Westfalen geht der bündige Kleiboden in der Gegend von Ahaus und Steinfurt in einen lockeren und grobkörnigen, dem Grandsand ähnlichen Boden über.

Ganz charakteristisch findet er sich besonders auf dem Fläming, einem an 20 M. langen Hügelzug, der sich von Zerbst bis in die Nähe von Spremberg erstreckt und überhaupt auf der rechten Elbseite, in der Gegend von Treuenbrietzen und Wittenberg, bei Torgau, Liebenwerda und Mühlberg und an der nördlichen Grenze des Königreichs Sachsens zwischen der Röder, Pulsnitz und Spree, bei Großenhain, Radeburg, Ruhland, Ortrand, Königsbrück, nördlich von Kamenz und Bautzen, sowie von Guben aufwärts nach Sommerfeld, Sorau und Sagan zu, theilweise auch auf der linken Elbseite von Strehla nach Riesa hinauf. Er reicht überhaupt nur bis auf Höhen von 167 M. und hier ist er durchgängig sehr trocken und durchlässig.

Als Ackerboden betrachtet läßt er sich zwar bei jeder Witterung bearbeiten, greift jedoch das Ackergeräth an und verlangt, da er sehr dürftig und zehrend ist, viel Dünger. Gewöhnlich kommt der Ruchadlo- und Schwingpflug zur Anwendung. Er erzeugt die gewöhnlichen Früchte des Sandbodens, hauptsächlich Roggen, Hafer und Buchweizen, sowie von Futterkräutern Kartoffeln, Kraut und Rüben. In trocknen Jahren ist aber der Ertrag sehr spärlich. Der Scheffel Aussaat giebt einen Durchschnittsertrag von 10 Scheffel Roggen und 16 Scheffel Hafer. Sämmtliche Früchte sind nur von mittelmäßiger Beschaffenheit. Die Wiesen geben von der Hectare bei gehöriger Düngung 50—60 Ctr. Heu und Grummet. Ueberhaupt aber ist der bündige Grandsandboden von der Art, daß der Landwirth kein großes Verlangen danach tragen wird.

3. Moorsandboden.

Der feinkörnige Kieselsand ist oft so reichlich mit Moder oder Humus gemengt, daß er eine graulichbraune, im feuchten Zustande schwarzbraune Farbe und zugleich eine lockere Bündigkeit erhält, jedoch dergestalt, daß er beim geringsten Druck wieder auseinander fällt. Gewöhnlich humoser Sandboden genannt, heißt er beim praktischen Landwirth schwerer Boden, ohngeachtet er in der That leichter ist, als der lose oder reine Haidesandboden. Er lagert in der Regel auf letzterem oder auch auf Geröllschutt in einer Mächtigkeit von $^2/_3$—1 M. Sein Gehalt an Reinerde steigt von 20—30 %. Seine Elementarstoffe sind Kieselsäure bis 90, der etwas Thonerde, Eisen- und Manganoxyd und an 8—10 % Humus, Humussäure und stickstoffhaltige Körper beigemischt sind.

Dieser Boden ist offenbar, soviel seinen Gehalt an Moder betrifft, eine spätere Bildung, nicht aber der Sand, als der mineralische Hauptbestandtheil, der schon früher vorhanden sein mußte. Er entstand in flachen Thalmulden oder Vertiefungen an der Küste des Meeres, so daß letzteres bei der jedesmaligen Fluth die sandigen Niederungen überspülte und in den Thalmulden mit dem Süßwasser der einmündenden Bäche und Flüsse vermischt, als Braackgewässer zurückblieb. An den Rändern dieser stehenden Gewässer und z. Th. auch in der Tiefe entstand nun eine Sumpf-Vegetation und mit ihr ein mooriger, oder torfiger Boden. Mit der zunehmenden Erhebung des Landes aber wurden die sumpfigen Thalmulden allmählig trocken gelegt und ihr Moderstaub mit dem Sande vermengt ward nun zum Moorsandboden.

Dieser moderreiche Sandboden findet sich daher auch in großer Verbreitung im nördlichen Deutschland hauptsächlich an den Küsten der Nord- und Ostsee und von diesen aufwärts bis auf Höhen von 100—133 M. namentlich in den Provinzen Preußen, Pommern, Brandenburg, Hannover, Holstein und Mecklenburg und besonders in Ostfriesland und Oldenburg, z. Th. auch im Königreich Sachsen an der nördlichen Grenze der Lausitz. Selbst im Elbthale unterhalb Dresden findet er sich in einzelnen Parzellen zerstreut. Hier entstand er jedenfalls dadurch, daß die Elbe während ihres früheren höheren Wasserstandes bei Hochfluthen die ganze sandige Thalfläche überfluthete und an einzelnen Stellen große Lachen zurückließ, welche zu Sümpfen und endlich zu trocknem Lande wurden.

In Ostfriesland liegt der moorige Sandboden an der Ems von Meppen bis Leer hinab und von da noch über Aurich hinaus. Auf dieser einförmigen, beinahe vollkommen ebenen Fläche liegt er oft kaum 1 M. hoch über dem Wasserspiegel. Auf seiner Lagerstätte ist er daher stets feucht und in der untern Tiefe sogar triefend naß und ebensowie das abträufelnde Wasser von brauner Farbe, ausgetrocknet wird er jedoch bräunlichgrau und hat dann so wenig Bündigkeit, daß er beim geringsten Druck wieder als loser Sand zerfällt.

Diesem Boden völlig gleich ist auch der Moorsandboden von Peitz am oberen Ende des Spreewaldes, in welchem er, ebensowie der lose Haidesandboden, besonders zu Hause ist. Er hält hier an 30 % Reinerde. In den Sumpfwiesen zwischen Cottbus und Peitz liegt

er nicht offen zu Tage, sondern in $1/_3$ M. Tiefe unter dem Rasentorfe, der noch in seiner Entstehung begriffen ist. Der Moorsand unter diesem Torfe ist ein mit verwesten und verkohlten Pflanzenfasern filzartig durchflochtener, feinkörniger Quarzsand, trocken schwarzgraulichbraun mit rostbraunen Flecken und Streifen, zwar bündig, aber, wie überall, krümlich und leicht zerfallend. Er scheint in dieser nur zwischen 133 und 140 M. schwankenden Niederung große Flächen einzunehmen, wie man denn überhaupt in der östlichen Hälfte der norddeutschen Tiefebene seinen Gesammt-Umfang auf mehre 100 G.-M. schätzen kann. Er lagert hier überall in der Nähe der Landseen und Flüsse, welche ihr Bett in den lockern Haidesand eingegraben haben und früher einen höhern Wasserstand hatten. Als aber mit der zunehmenden Erhebung der Bodenfläche die Flüsse ihr Bett immer tiefer gruben und die Flußseen immer kleiner wurden, ward ihre Umgebung zu Lugen, Brüchen und Moorwiesen und am Ende zu Moorsandboden.

In landwirthschaftlicher Hinsicht gehört auch dieser Boden noch zu den besseren Sandbodenarten, dafern der Untergrund nicht an Nässe leidet, was freilich bisweilen der Fall, wie in Ostfriesland, in Pommern und Brandenburg und an der Warthe und Netze, wo dieß auch nicht zu beseitigen ist. Hier wird der Boden lediglich zum Grasbau benutzt, außerdem aber läßt er sich nicht nur mit einfachem Ackergeschirr zu jeder Zeit sehr leicht bearbeiten, sondern trägt auch fast alle Culturgewächse, vorzugsweise aber Roggen, Buchweizen, Hafer und Hirse und von Futterkräutern Kartoffeln, Runkeln und Rüben, der Roggen giebt das 12., der Hafer das 20. Korn und dieses Getreide ist auch bei nicht zu trocknen Jahren von guter Beschaffenheit.

Die Wiesen sind meist zweischurig und geben bei regelmäßiger Düngung von der Hectare 60—80 Ctr. Heu und Grummet. In der Nähe größerer Städte, wo man auf Absatz rechnen kann, wird auch der Moorsandboden bei gehöriger Mächtigkeit und guter Pflege zum Anbau der gewöhnlichen Obstsorten benutzt.

4. Loser Kiesel- oder Haidesandboden.

Dieser Boden besteht allerdings oft nur aus einer Unzahl kleiner Körner von Quarz und anderen Kieselgesteinen bis zur Größe eines Mohnkornes, im Einzelnen gewöhnlich wasserhell, im Ganzen aber meist lichtgraulichgelb von Farbe, ebensowie das Wasser in Masse

blau oder grün erscheint, während es in einzelnen Tropfen krystallhell ist. Oft ist aber auch der Quarzsand mit Körnern und Splittern von Granit, Syenit, Gneis, Hornblendgestein und den einfachen, z. Th. zersetzten Mineralien dieser Gesteine, wie Feldspath, Glimmer, Augit, Chlorit, Hornblende, Talkerde, Mangan und Eisenoxyd, sowie mit der aus der Atmosphäre niedergeschlagenen Stauberde vermengt und enthält daher auch zugleich mehr oder weniger abschlämmbare Theile.

Der reine Kieselsandboden hält seinem Elementarbestande nach nur 97—98 % Kieselsäure, welcher jedoch 2—3 % Thonerde, Mangan und Eisenoxyd beigemengt sind, bei dem gemengten oder gemeinen Kieselsandboden hingegen steigt die Reinerde mit Inbegriff der organischen Stoffe, wenigstens im Obergrunde, in der Regel auf 10 bisweilen auf 15 %, während der Untergrund oft nur 5 % Reinerde hält.

Da der Boden, der Natur überlassen, gewöhnlich nur Haide und Kieferwald trägt, in der Vorzeit auch Niemand daran dachte, ihn urbar zu machen, so hat er den Namen „Haidesandboden" erhalten. Haide und Sand sind daher 2 unzertrennliche Begriffe und in der That ist auch in der Lüneburger, Torgauer, Annaburger, Dübener, Lausnitzer und Dresdner, wie in vielen anderen Haiden nichts anderes, als gemeiner, loser Kiesel- oder Haidesandboden zu sehen, aber in noch viel größerer Verbreitung findet sich dieser Boden in der norddeutschen Tiefebene zwischen der Elbe, Oder und Weichsel, namentlich in der Mark Brandenburg, in den Provinzen Pommern, Posen, Preußen und Niederschlesien, sowie auf den Landrücken von Schleswig, Holstein und Mecklenburg, ganz besonders herrscht er in der Provinz Preußen in der Gegend von Lautenburg und von hier aus über Ortelsburg bis Johannisburg südlich vom großen Spirdingsee vor. Der sterilste Sandboden findet sich aber nach der pommerschen Grenze zu im Schlochauer Kreise oder in der sogenannten Kassubei, westlich von der Brahe. Auch der Südosten des Bütower Kreises bis in die Gegend von Konitz gehört hierher. Das Haideland wechselt hier nur mit Moor und Bruchboden und große Strecken sind aller Cultur unfähig. Die Tucheler Haide allein hat einen Umfang von 30 G.-M. In der Provinz Pommern sind die Kreise Uckermünde und Anklam, sowie die Inseln Wollin und Usedom lediglich mit leichtem Haidesandboden bedeckt. Auch mitten durch die Insel Rügen

zieht eine beträchtliche Fläche Sandboden und die Halbinsel Mönchsgut ist völlig von losem Sandboden eingenommen. Die Hügel am rechten Oderufer bei Greifenhagen bestehen nur aus todtem Quarzsand.

Auch der Fläming ist zum größten Theil mit Grand- und Haidesandboden bedeckt und die Aecker im Spreewald, an seinem nordöstlichen Fuße haben ebenfalls nur Sand zu ihrem Lagergrund. Lehm zu Tage findet sich auf diesem Hügelzug nur auf wenigen Puncten, wie in Schweinitz und Jüterbog. In der Provinz Sachsen baut der nördliche Theil der Altmark in der Gegend von Gardelegen, Stendal und Salzwedel gleichfalls auf losem Sande und ebenso haben in Westfalen die nördlich von Recklinghausen gelegene Hardt und die jenseit der Lippe bei Haltern und Borken gelegene sogenannte hohe Mark nur dürren Sandboden als Ackerbaugrund.

In den deutschen Nord- und Ostseeländern ist er daher in großer Ausbreitung zu finden und ohngeachtet er selten eine Höhe von 167 M. übersteigt, werden wir doch seinen Gesammtumfang füglich auf 2000 G.-M. schätzen dürfen. Selbst im Königreich Sachsen findet er sich an der nördlichen Grenze dieses Landes theils in der Lausitz, theils auf der linken Elbseite nördlich von Dahlen und Strehla bis in die Haiden von Schilda und Belgern hinab. Er nimmt hier noch eine Fläche von ca. 10 G.-M. ein und erhebt sich in der Gegend von Pulsnitz und Bischofswerda auf einigen Punkten bis auf Höhen von 300 M., eine seltene Ausnahme.

Im Allgemeinen aber ist die Oberflächengestalt dieser sandigen Ablagerungen in der norddeutschen Tiefebene ein einziges großes Flachland, das von der Nord- und Ostsee aufwärts bis zum 52. Grade nördlicher Breite nur bis zu einer Höhe von 100 M. ansteigt. Denn auf dieser großen Fläche, die sich von der Nord- und Ostsee 30 bis 40 M. weit bis zu diesem Grade allmählig erhebt, sind es nur die Hügelwellen des mecklenburger, pommerschen und preußischen Landrückens, die Ausläufer des teutoburger Waldes und des Harzes und die höchsten Kuppen des hohen Flämings, welche obige Höhe übersteigen.

Was die Mächtigkeit dieses Bodens betrifft, so ist sie allerdings sehr variabel. Er lagert theils auf Lehm, theils auf Geröllschutt. Auf letzterem ist sie, und zwar auf ebenen Flächen, sehr bedeutend und in diesem Falle ist auch der Haidesand gewöhnlich geschichtet. In Hannover und Oldenburg, in Schleswig, Holstein und Mecklen-

burg unterscheidet man die Geest, d. h. die höheren, trocknen Sandstellen von den, freilich oft kaum 7 M. tiefer liegenden, Moor- und Marschflächen. Auf der Geest lagert der Haidesand in beträchtlicher Mächtigkeit auf Geröllschutt, hingegen in Mecklenburg oft in geringer Tiefe auf Lehm und Mergel. Die Mark Brandenburg, diese wegen ihres vorherrschenden unfruchtbaren Sandbodens verrufene Provinz, — sie hält nach Dr. Meitzen, bei einem Flächenumfange von 724 Q.-M. allein 307 Q.-M. Sand — hat gleichwohl auf allen Hochflächen in $^2/_3$ — 1 M. Tiefe den fruchtbarsten Lehmboden zum Untergrund, wogegen der Sand in den Vertiefungen der Flußthäler oft 7 — 10 M. hoch aufgehäuft ist.

In der Umgebung von Berlin und Potsdam scheint sich überhaupt die normale Lagerung der Bodenarten ungestört erhalten zu haben, denn es folgt von oben nach unten der Sand, der Lehm, der Löß und endlich der Kies oder lose Geröllschutt, nur daß man letzteren wegen des Wasserzudrangs selten erreicht. Der Lehm ist in dieser Gegend 5 — 7 M. mächtig, doch scheint er in dieser Tiefe schon in Lößmergel überzugehen, da man bei Berlin hierin Knochen vorweltlicher Thiere gefunden hat. Auf allen höheren Punkten dieser Gegend liegt der Sand nur $^2/_3$, höchstens $1^1/_3$ M. hoch unmittelbar auf Lehm wie bei Spandau und Fehrbellin, bei Rathenow, am westlichen Ufer des Scharmützelsee's, am Gehänge des Spreethales bei Beeskow und anderwärts, wo sich überall zahlreiche Ziegeleien befinden.

Auch bei Bromberg in Posen liegt der Sand auf Lehm, wie dieser auf Septarinthon. An der Küste der Ostsee bei Treptow geht der Lehm 7 — 8 M. tief bis zum Wasserspiegel hinab und ist nur wenige Fuß hoch vom Sand bedeckt und an den Hügeln bei Danzig nach Oliva zu steht der Lehm an 10 M. hoch an und wird ebenfalls nur schwach von Sand überlagert. Im Allgemeinen aber lagert der Haidesandboden auf Kies und Geröllschutt.

Von den Hügelabhängen wird er leicht abgespült und hier ist daher die Auflagerung auf dem Geröllschutt meist sehr seicht. Dennoch werden diese Stellen oft landwirthschaftlich benutzt. Da aber die tiefwurzelnden Pflanzen in den Geröllschutt nicht eindringen, sondern nur seitwärts sich ausbreiten können, so wird auf solchen Stellen der Haidesandboden dermaßen von dem Wurzelgefaser durchflochten, daß der Boden einem lockeren Filze gleicht. In flachen Flußthälern, mit

stauendem Wasser erzeugt sich auch in den unteren Schichten des Sandbodens häufig Urre oder Raseneisenstein in solcher Menge, daß er in den dießfalls angelegten Hüttenwerken zu Gußeisen verschmolzen wird, wie in den Sumpfwiesen an der schwarzen Elster von Ruhland bis Elsterwerde hinab, im Spreewalde zwischen Peitz, Cottbus und Lübben, an der Prosna in Posen und in den Moorgründen von Hannover und Oldenburg.

Der Haidesandboden ist der durchlässigste Boden, den es in der Natur überhaupt giebt, zumal wenn er in geringer Tiefe auf Geröllschutt lagert, er ist um so durchlässiger, je grobkörniger er ist, man berechnet seine wasserfassende Kraft zu 20—30 %. Der erhärtete Niederschlag seiner wenigen abschlämmbaren Theile ist eine magere, lockere, stark abfärbende und z. Th. reichlich mit Glimmerstaub durchsprengte Erde. Im Naturzustande trägt er nur Haidekraut, Borstengras, Bocksbart und Schaafschwingel und von Bäumen nur Wachholder, Lärche und besonders die Kiefer und daher sieht man auch im nördlichen Deutschland große Strecken mit Kieferwaldung bedeckt.

Als Ackerboden betrachtet steht der Haidesandboden allerdings in schlechtem Rufe, dennoch ist er keineswegs ganz zu verachten, er ist nicht überall völlig todter Schutt, im Gegentheil werden noch immer die Sandländereien mit ihren Vennen, Fehnen, Föhnen und Fuhnen, wie sie an ihren versumpften Stellen genannt werden, zu entwässern und urbar zu machen gesucht, wie dieß in Hannover und Ostfriesland noch jetzt geschieht, ein Beweis, daß man sie besser, als bisher zu nutzen gedenkt. In der brabanter Campine jenseit des Rheins an der Grenze von Holland und Belgien besteht der Boden fast ganz aus grobem und feinkörnigem Quarzsand, gleichwohl ist er strichweise durch künstliche Bewässerung und Düngung zu einem höchst fruchtbaren Boden gemacht worden, da ähnliche Versuche in England und Frankreich bereits günstige Erfolge gehabt haben. Selbst der reine Kieselsandboden wird, seiner natürlichen Unfruchtbarkeit ungeachtet, hin und wieder zu Feld angebaut, wie er denn in den Fluren von Teltow bei Berlin, wo er im Obergrund 97, im Untergrund sogar 99 % lediglich Quarzsand enthält, die bekannten Teltower Rüben erzeugt.

Der gemeine Haidesand aber, vom Landwirth im Gegensatz zum bündigen Moorsandboden gewöhnlich leichter Boden genannt, wahr-

scheinlich weil er sich bei nasser, wie trockner Witterung leicht und ohne alle Schwierigkeiten bearbeiten läßt, ohne am Ackergeräthe hängen zu bleiben, trägt bei einem Gehalte von 10 % Reinerde, bei gehöriger Düngung und angemessener Witterung immer noch erträgliche Früchte und z. Th. von guter Beschaffenheit. Es kommt diesem Boden zu statten, daß er sich bei seiner Beschaffenheit und Feinkörnigkeit gleichsam von selbst zerkrümelt und bei seiner warmen Temperatur die Reife der Früchte beschleunigt.

An Getreide baut man auf diesem Boden hauptsächlich Roggen, Hafer und Buchweizen, bisweilen auch Gerste, von Futterkräutern und Hackfrüchten, Kartoffeln, Kraut, Rüben und Wicken, bisweilen auch Lucerne und Weideklee. Der Scheffel Roggen giebt bei reichlicher Düngung 8—10, der Hafer 14—16 Scheffel Ertrag. Die Körner sind meist von guter Beschaffenheit, dagegen die Futterkräuter, mit Ausnahme der Kartoffel, nur mittelmäßig. Die Wiesen, die gewöhnlich in flachen Vertiefungen am Rande der Seen, Bäche und Flüsse gelegen, gewähren, wenn sie nicht an stockender Nässe leiden, was freilich in Pommern der Fall ist, von der Hectare einen Ertrag von 50 bis 60 Ctr. Heu und Grummet.

Den schlechtesten Boden hat die obenerwähnte Kassubei. Hier können die Bauern nicht den 10. Theil ihrer oft 1500 Morgen großen Güter bestellen, es fehlt hier überall an Zugvieh, manche Dörfer haben kein Pferd und großer Viehstand ist wegen Mangels an Winterfutter nicht möglich. Immer noch besser sind die pommerschen Stranddörfer daran, sie düngen ihre Felder mit Seegras (Chara vulgaris), das an die Küste gespült, z. Th. auch ausgefischt wird. Andere dagegen, namentlich am Haff bei Stettin leiden an stockender Nässe. Auf dem Sandboden in Westfalen hat sich in neuerer Zeit der Sandweizen mit gutem Erfolg eingebürgert. Der Spreewald gehört ebenfalls zu den dürftigsten Sandbodenarten, dennoch wird er ebensowie an der Netze zum Heugewinn benutzt, auch trägt er hier und da Roggen, theils durch die natürliche Feuchtigkeit des Bodens begünstigt, theils auch durch Dünger hierzu gleichsam gezwungen.

Fünfte Gruppe.

Die Marschbodenarten.

Wir gehen jetzt zur jüngsten und letzten Bildung der Meeres-Alluvionen, zum Marschboden über, der noch gegenwärtig an der Nordseeküste entsteht und noch fortwährend im Zuwachs begriffen ist. Er ist das wahre Gegenstück der Sandbodenarten, nicht nur hinsichtlich seiner Beschaffenheit, sondern noch mehr in Bezug auf seine unerschöpfliche Fruchtbarkeit, während die letzteren zum größten Theil nur aus todtem Quarzsand bestehen und zwar die größte Verbreitung haben, aber zum Pflanzenbau oft gar nicht zu nutzen sind. Der Marschboden hingegen ist der edelste Ackerboden, der aus den Trümmern aller 3 Naturreiche zusammengesetzt ist. Den Namen „Marsch“ hat er von dem plattdeutschen Worte „Maar“ erhalten, was völlig gleichbedeutend ist mit dem hochdeutschen Moor und in der That ist er auch während seiner Entstehung und bevor er noch eingedeicht, ein mooriger Boden. In Ostfriesland heißt er auch Klei, d. h. Thon. Weder in dem einen, noch in dem anderen Worte ist aber sein Character vollkommen ausgesprochen und wir haben ihn daher früher Thonmoorboden genannt. Denn er ist ein mit abgestorbenen thierischen und pflanzlichen Stoffen reichlich gemengter Meeresthon. Indeß wollen wir den althergebrachten Namen „Marschboden“ beibehalten.

Dieser Boden kommt aber nicht blos an der Küste der Nordsee, sondern auch noch viel weiter landeinwärts, an 30—40 M. weit von der letztern und in 33 bis 133 M. Höhe in einzelnen Ablagerungen zum Vorschein, wo er zu einer Zeit entstanden sein muß, da diese Gegend noch nicht bis zu ihrer dermaligen Höhe emporgestiegen, sondern noch Küstenland war. Wir müssen also einen älteren und jüngeren unterscheiden. Jener ist gegenwärtig nur in den Flußthälern, der letztere nur an der Küste der Nordsee zu finden und wir nennen daher den ersteren Flußmarsch- den letzteren hingegen Seemarschboden. An der Ostsee kommt Marschboden nicht vor, ihre Fluth steigt höchstens $^2/_3$ M. und sie kann daher ihre Strandflächen nicht überspülen, auch sind hier noch andere Gründe zu berücksichtigen, sie wirft überhaupt nur Dünensand aus.

1. Der Flußmarschboden

ist in seinem Mineralbestande noch ein scheinbar gleichartiges Gemenge von Thon, feinkörnigem Quarzsand und organischen Stoffen, von Farbe schwarz=graulich=braun, im feuchten Zustande bräunlich=schwarz, das Gefüge ist bündig, ziemlich fest, bröcklich, aber nicht krümlich, wenig abfärbend, im Bruch uneben und zum Theil porös, im Schnitt matt. Unter Wasser schwillt er stark auf und erweicht zu einem schleimigen schlüpfrigen Schlamm. Pflanzenreste sind darin nicht zu bemerken, doch enthält er ausgeglüht 6—8 % verbrennliche Stoffe. Häufig hält er auch kohlensauren Kalk und braust daher bei der Benetzung mit Säuren stark auf.

Seine Elementarstoffe sind hauptsächlich Kieselsäure, Thon= und Kalkerde und organische Stoffe, denen mehr oder weniger Mangan= und Eisenoxyd, Kali, Natron, Chlor und Phosphorsäure beigemengt sind.

Es findet sich dieser Boden im Oderbruch, von Küstrin bis Freienwalde hinab, vorzüglich auf der Westseite mit Süßwasserkalk gemengt, hier in einer Höhe von 20 M. über der Ostsee; ferner in der durch ihre außerordentliche Fruchtbarkeit ausgezeichneten Börde von Magdeburg am linken Ufer der Elbe in der Umgebung der Städte Kalbe, Staßfurth, Seehausen, Wanzleben, Oschersleben, Aschersleben und Egeln, sowie auf der rechten Elbseite in der Gegend von Leitzkau nordwestlich von Zerbst, ferner in der Börde von Köthen und von Soest, am Fuße des Haarstrangs, hier allenthalben in einer Höhe von 50 bis 100 M. Berühmt ist ferner der schwarze Kujawische Weizenboden im Kreise Inowraclaw in der Provinz Posen, nördlich vom Goplosee auf einer Höhe von 67—100 M. Er nimmt hier den 4. Theil der Kreisfläche ein. Außerdem kommt er in dieser Provinz noch vor bei Polnisch=Krone, Gondesz und Wudczyn im Bromberger Kreise. Auch im Königreich Sachsen hat sich der Flußmarschboden abgelagert in der Elsteraue ober= und unterhalb Pegau in einer Meereshöhe von 133—167 M. Ebenso kommt er noch in mehreren anderen Gegenden vor, wie an der Weichsel im Thorner und Kulmner Kreise, im Kreise Marienburg und im Pyritzer Weizacker an den Gewässern des Plöne= und Madusee's in Pommern.

Seine Verbreitung in allen vereinzelten Orten zusammengenommen wird man wohl auf 100 G.=M. schätzen können. Er ist

überall von gleicher Beschaffenheit. Der Obergrund ist ein schwarzer oder schwarzbrauner $^2/_3$ — 1 M. mächtiger Humusboden, der Untergrund theils Löß-, theils Thonmergel, vom Obergrund scharf abgeschnitten. Der letztere ist hier und da ebenfalls kalkig, in der Magdeburger und Köthener Börde hält er 8 — 10 % kohlensauren Kalk und 1 % Talkerde, der Gehalt an Reinerde steigt auf 90 %. Der Flußmarschboden von Trautschen bei Pegau hält im Obergrunde 20 % kohlensauren Kalk und 5 % organische Stoffe.

Nach der Lage zu schließen, scheint er sich überall in gleicher Weise in den flachen Thalmulden der Flüsse bei ihrer Ausmündung in's Meer gebildet zu haben, zu einer Zeit, da das Land noch Küstenland war. Hier wurde der flache Strand nicht nur von der jedesmaligen Fluth des Meeres, sondern auch von den Flüssen bei Hochwasser überspült. In den Strandlagunen blieb das mit feinem fruchtbaren Schlamm- und Modertheilen beladene Wasser zurück, sie wurden zu Braakwassersümpfen, in denen allgemach eine Menge von kalkausscheidenden Wasserpflanzen, von schleimigen Algen, Conferven und Wassermoosen entstanden, die mit der Zeit immer höher und höher aufgeschlickt wurden.

Später aber stieg das Land höher empor und ward vom Meere nicht mehr erreicht, es wurden die Strandlagunen und ihre Sümpfe trocken gelegt, sie wurden zu Flußmarschboden. Wenn wir aber auf seine Entstehung zurücksehen, so ist es auch ganz natürlich, daß sich in ihm keine torfartig verkohlten Pflanzenreste entdecken lassen, der feste Rückstand dieses Bodens besteht lediglich in feinkörnigem Quarzsand, der jedenfalls von Zeit zu Zeit eingeschlämmt ward. Ebendeshalb ist er auch nicht mit dem Tschornosjom Rußlands zu verwechseln, das durchaus keine Mineralien enthält.*)

Es kommt dieser Boden unter verschiedenen Namen vor. Weil er hauptsächlich Weizen und Zuckerrüben trägt, nennt man ihn Weizen- oder Rübenboden und weil er in den Flußauen vorkommt, Auen- oder Niederungsboden, sowie nach der vorherrschenden Farbe schwarzen Boden, leichten Marschboden, auch humosen Thon- oder Mergelboden.

Zum Flußmarschboden gehört auch unstreitig der Boden der Fuhne, eines flachen Thalgrundes zwischen der Saale und der

*) S. Ueber den Ursprung und die wissenschaftliche Bedeutung des Tschornosjom oder der Schwarzerde Rußlands. von F. J. Ruprecht. St. Petersburg 1867.

bzw. Mulde am Flüßchen gleichen Namens an der südlichen Grenze des Herzogthums Anhalt in einer Höhe von ca. 67 M. Er giebt sich als eine Varietät des Flußmarschbodens insofern zu erkennen, als er z. Th. torfartig verkohlte Pflanzenreste und sehr zahlreiche Gehäuse von Lößschnecken enthält, weshalb ich ihn auch früher Lößmoorboden genannt habe. Die Fuhne hat in der Gegend von Radegast so wenig Gefälle, daß sie eine Reihe flacher Lachen bildet und eine Strömung gar nicht zu bemerken ist. Bei Hochwasser tritt sie über ihr niederes Ufer, überfluthet die ganze 500—1000 Schritt breite Thalsohle und verwandelt sie strichweise auf längere Zeit in einen unzugänglichen Sumpf, was auch durch das Wort „Fuhne" d. h. Morast oder Sumpfland, angedeutet ist, es bezieht sich also nicht blos auf das Flüßchen, sondern auch auf die moorige Wiesenfläche. Der Feldbau beginnt hier erst auf den beiderseitigen flachen Thalabhängen, wo der Boden nicht mehr überschwemmt wird.

Die Gehäuse der hier vorkommenden Schnecken gehören besonders der Helix arbustorum, Planorbis, Cyclas und Succinea oblonga an. Außerdem ist der Boden bald mehr, bald weniger, theils sichtlich, theils unsichtlich mit einzelnen kleinen Quarzgeschieben, feinkörnigem Quarzsand und verkohlten Pflanzentheilen vermengt, mit letzteren bisweilen dergestalt, daß er an der Lichtflamme glüht. Mit Inbegriff der organischen Stoffe, welche an 10—20 % betragen, läßt sich der Gehalt der Reinerde auf 80—90 % bestimmen.

Die Farbe dieses Bodens ist dunkelaschgrau, im feuchten Zustande schwarzbraun, das Gefüge bündig, doch mäßig locker und bröcklich. Die Schnittfläche ist feucht schliffig, trocken matt und mager anzufühlen. An der Sonne ausgetrocknet, wird der Boden rissig und zerklüftet und zerfällt endlich in einzelne Brocken, die sich jedoch nicht zerkrümeln lassen. Der Untergrund unterscheidet sich vom Obergrund dadurch, daß er im feuchten Zustande eine dichte, zähe und schliffige Masse ist, gleich dem Knick oder Letten des Marschen an der Nordseeküste, auch wird er ausgetrocknet so fest, daß er sich weder bröckeln, noch krümeln läßt, erweicht aber gleichwohl unter Wasser sehr leicht zu einem fetten, aber fühlbar mit Grus und Sand vermengten Schlamm. Der Grus besteht in weißem Kalkgebröckel und daher erscheint auch die schwarzgraue Grundmasse weiß gesprenkelt, die übrigen noch unzersetzten Mineralfragmente sind feiner Quarzsand und Glimmer, auch

zeigen sich halbverweste Pflanzentheile, wie kleine Gehäuse von Cyclas und Planorbis. Bei Göttnitz unterhalb Radegast beträgt die Reinerde dieses Untergrundes 88 %, er hält hier über 16 % kohlensauren Kalk mit Spuren von Talk und Phosphorsäure.

Beim Dorfe Schortewitz, 1 M. westlich von Radegast, kommt das Kalkgebröckel und zwar in größeren Brocken auch im Obergrund vor. Vielleicht entstand es durch die kalkausscheidenden Wasserpflanzen des dasigen Sumpfgewässers. Die langfadigen Conferven bilden Rinden von talkhaltigem Kalk, als locker über einander liegende Röhrchen, mit der Zeit wurden daraus größere Knollen und Knauern von Süßwasserkalk und so ließen sich die im Boden der Fuhne vorkommenden Brocken von Kalktuff erklären. Möglich aber auch, daß sich hier ein Kreideflötz erhalten, wie bei Dresden der Plänerkalk, denn im Grandmergel dortiger Gegend finden sich häufig Kreidesplitter mit eingemengt. Wir maßen uns hierüber kein Urtheil an.

Ein ganz ähnlicher Boden findet sich auch im Thalgrunde der Elbe beim Dorfe Cotta westlich von Dresden, hier jedoch 1—1½ M. unter Tage, von Löß und dieser von Lehm überschwemmt. Er hält aber nur 66—74 % Reinerde, ist übrigens in der Farbe dem Boden von Radegast und Schortewitz gleich, nur ist er im Gefüge mehr staubartig und hält zugleich mehr wohl erhaltene Gehäuse von Lößschnecken, als Helix fructicum, H. sericea, Succinea oblonga, Cyclas, Paludina impura, Planorbis und Pupa doliolum. Das eingemengte Kalksteingebröckel besteht in korallenförmigen Concretionen von Kalktuff mit Abdrücken von Gras und Schilf und hohlen cylindrischen Incrustationen von Wurzeln. Das Ganze ist ein sichtliches Gemenge von lockerem Moderstaub und diesen zahlreichen Rückständen thierischen und pflanzlichen Lebens, die uns über die Entstehung und Bildung dieses Bodens einen sicheren Aufschluß geben. Denn die Gegend war in der Vorzeit, als sie noch Küstenland war, gleichfalls ein Sumpf, der vom Meere und später von der Elbe von Zeit zu Zeit überspült ward. Erst in neuerer Zeit ist sie trocken gelegt worden, der Umfang aber, da der kalkige Moorboden unter Tage liegt und z. Th. mit Häusern bebaut ist, nicht mehr zu ermitteln.

Es ist einleuchtend, daß alle diese Flußmarschböden je nach der Lage und Höhe über dem gegenwärtigen Spiegel der Nordsee viel älter sein müssen, als der Seemarschboden.

Was aber ihre landwirthschaftliche Benutzung betrifft, so gehören sie, soweit sie zu Tage liegen und nicht mehr vom Gewässer überspült werden, unbedingt zu den vorzüglichsten Bodenarten, um so mehr, als sie in der Regel in $^2/_3$ — 1 M. Tiefe auf Mergel lagern. Ihr Boden läßt sich seiner Beschaffenheit nach nicht nur leichter bearbeiten, als der Seemarschboden, sondern liefert auch allenthalben die reichsten Erträge, vorzüglich an Weizen, Roggen und Gerste. Vom Landwirth wird er daher auch gewöhnlich Weizenboden genannt. In der Provinz Sachsen und Brandenburg wird er jedoch in der neueren Zeit vorzugsweise zum Anbau der Zuckerrübe benutzt. Der Oderbruch allein beschäftigt dermalen 10 Zuckerfabriken. Außerdem wird hier aber auch noch Weizen, Roggen, Hafer und Oelfrucht aller Gattung gebaut.

Am höchsten aber steigen die Erträge im südlichen Theile des Regierungsbezirks Magdeburg. Hier hat die Verwendung großer Betriebscapitale, die starke Vieh- und Gespannhaltung und die tiefe und gleichmäßige Bearbeitung des Bodens mit verbesserten Landwirthschaftsgeräthen den Culturzustand und die Ertragsfähigkeit des Ackerlandes auf eine hohe Stufe gebracht. Die Kreise Wollmirstedt, Wanzleben, Magdeburg, Kalbe, Oschersleben und Aschersleben besitzen auf einer Fläche von $50^1/_2$ G.-M., größtentheils aus schwarzem Marschboden bestehend, nicht weniger als 70 Zuckerfabriken. In der Regel wird die Zuckerrübe in einem 3 — 4jährigen Turnus gebaut.

Der berühmte kujawische Weizenboden in der Gegend von Inowraclaw trägt nicht blos Weizen, sondern auch mit Sicherheit alle anderen Cultur- und Handelsgewächse. Nur in niedrigen, muldenförmigen Stellen wird der Boden stockend, es sammelt sich Salz, das bei trockner Witterung in Krystallen effloresciert und nachtheilig auf die Vegetation wirkt. An der Grenze des Mogilnower Kreises verliert sich zwar die schwarze Farbe des Bodens, demohngeachtet aber trägt er noch guten Weizen.

Im Allgemeinen giebt der Flußmarschboden vom Scheffel Aussaat einen Durchschnittsertrag von 14 — 16 Scheffel Weizen, 16 bis 18 Scheffel Roggen, 20 — 24 Scheffel Gerste, 24 — 26 Scheffel Hafer und 12 — 16 Scheffel Raps. Die Früchte sind durchgängig vollkörnig und mehlreich. Uebrigens wird auch häufig Hirse gebaut und als Futterkräuter vorzüglich Klee, Luzerne, Kartoffeln, Bohnen, Kohl, Rüben und Wicken.

Die Wiesen geben von der Hectare 40—50 Ctr. Heu und 25 - 30 Ctr. Grummet und dieses ist von ausgezeichneter Beschaffenheit. In den Auen, die von Flüssen durchströmt werden, stehen zwar die Wiesen im Frühjahre gewöhnlich unter Wasser, demohngeachtet gewähren sie ein vorzügliches Futter für die Pferde und das Heu wird daher gewöhnlich an das Militär verkauft. Das Auengetreide wiegt jedoch nicht so schwer, als das an den beiderseitigen flachen Thalabhängen. Die Gerste wird besonders von den Brauereien gesucht und oft weit ausgeführt.

2. Der Seemarschboden

findet sich lediglich an der Küste der Nordsee und besonders in den Buchten an der Ausmündung der Ems, Weser, Elbe und Eider, in Ostfriesland und Oldenburg, Hannover, Schleswig und Holstein, sowie 2—3 M. landeinwärts, an der Weser und Elbe aber bis in die Gegend von Bremen und Hamburg hinauf. Hier entstand dieser Boden einzig und allein durch successive Anschwemmung des Meeres bei der jedesmaligen Fluth. Exemplarisch lagert er hauptsächlich am Dollart bei Emden und am Busen der Jahde in Oldenburg. In Ostfriesland und Jever schätzt man seine Verbreitung auf 30 G.-M. Hier wird dieser thonig-humose Boden gewöhnlich Klei genannt. Doch heißt er auch Marsch- und Polderboden. Er ist ein Geschenk des Meeres, entsteht an der Küste z. Th. noch jetzt und ist daher noch fortwährend in Zuwachs begriffen. Wie er entsteht, haben wir bereits früher ausführlich bemerkt.*) Da uns jedoch die Entstehung die unerschöpfliche Fruchtbarkeit dieses Bodens am besten erklärt, so fügen wir hierüber das Folgende bei.

Am Strande der Nordsee nämlich dehnen sich große Sand- und Kieselflächen (die Watten) bis an die nächsten Dünen-Inseln oft 1 M. weit aus. Darüber ergießen sich die Wogen des Meeres bei der jedesmaligen Fluth und bringen bis an die Deiche oder Dämme vor, mit denen die ganze Küste eingefaßt ist. Meilenweit vom Strande würde die niedere Küstenfläche bei der Fluth vom Meere überspült sein, wenn sie nicht durch diese Dämme geschützt wäre, deren Unterhaltung mit großen Kosten verbunden ist. Zur Zeit der römischen

*) S. Pedologie. Dresden 1862. S. 415 flg. Wir haben diese Stelle hier wörtlich extrahirt.

Weltherrschaft war diese Gegend von einem germanischen Volksstamme, den Chauken bewohnt. Daß sie damals noch nicht eingedeicht war, geht aus einer Stelle in der Naturgeschichte des älteren Plinius hervor, wo er das Land der Chauken beschreibt.

„Der Ocean — heißt es lib. XVI cap. 1. — überfluthet diesen unermeßlichen Landstrich zweimal des Tages und fließt wieder ab, so daß man nicht weiß, ob man diese Gegend für Land oder für Meer halten soll".*)

Mit Eintritt der Ebbe fließt also das Wasser vom Strande wieder ab, läßt aber stets etwas Schlick oder Schlamm darauf zurück. Dadurch erhöht sich nach und nach die Sandfläche oder das Watt, sie bedeckt sich auf diese Weise allmählig mit tragbarem Boden. Mit der Zeit erkeimen darauf Pflanzen, zuerst die Salicornia herbacea. Die Vegetation vermehrt sich mit der zunehmenden Aufschlickung. Nach der Salicornia erscheint die Meerstrandssternblume oder Seesternblume (Aster tripolium) und jemehr sich diese ansiedelt, umsomehr Schlamm bleibt in ihren Blättern und Stengeln zurück. Hat endlich das Watt die Höhe erreicht, wo es von der Fluth nicht mehr überspült wird, so stellen sich noch andere Pflanzen ein, insbesondere das Meerstrandswegetritt (Plantago maritima), die Strandgerste (Hordeum maritimum) und das sogenannte Quellergras (Poa maritima), ein geschätztes Viehfutter. Nunmehr verwandelt sich die vormalige Sandfläche in ein grünes Vorland und wird vorerst nur als Weide benutzt. In diesem Zustande und so lange es noch nicht eingedeicht, heißt es Queller. Ist es aber völlig berast und groß genug, so wird es endlich auch eingedeicht, d. h. mit einem 5 — 7 M. hohen Damme umgeben und somit gegen die höchsten Fluthen geschützt. Es erhält nun den Namen „Polder", im Oldenburgischen „Groden". Bis dahin ist der Quellerboden noch ein humoser, salziger Thonboden, nach der Eindeichung aber verliert er seinen Salzgehalt und wird nun zum milden, fruchtbaren Kleiboden.

Zuletzt wird das eingedeichte Neuland oder Polder, wie es nun heißt, gepflügt, geegget und besät und wo man noch vor wenigen Jahren nur eine wüste Sandbank sah, da wogen jetzt die üppigsten Saaten. Nun entstehen auch oft Häuser und Gärten dabei und so

*) Die Thatsache der Ueberfluthung wird auch durch den römischen Geschichtsschreiber Tacitus Annal. lib. I. cap. 70 bestätigt.

wird denn die vormalige Sandbank zu einem freundlichen Wohnsitze der Menschen.

Indeß hält die Aufschlickung und Zunahme des Seemarschbodens nicht überall gleichen Schritt, auch sieht man die schöne blaue Seesternblume nicht auf jedem Watt. Die Bildung dieses Bodens ist überhaupt von einer gewissen Lage abhängig. Vorzüglich dazu geeignet sind Buchten, welche gegen heftigen Wogenandrang und Brandung geschützt sind; denn er entsteht augenscheinlich durch Niederschlag der verschiedenen, im Meerwasser enthaltenen, chemisch und mechanisch gelösten Stoffe. Ein Niederschlag ist aber nur möglich bei ruhigem Wasser. Die heranwogende Fluth des Meeres setzt auch auf den Watten zunächst den gröberen Sand ab, den feinen Sand und die Thontheile oder den Schlick trägt sie bis an die äußerste Grenze, die sie erreicht, bis an die Dämme. Je weiter abwärts von der Küste, destomehr nimmt auch der Schlammniederschlag ab, man steht hier zur Zeit der Ebbe blos auf Kies und Sand. Daher ist denn auch einleuchtend, daß nicht alle Küstenländer und auch die Nordseeküsten nicht überall gleichmäßig mit Seemarschboden bedeckt sein können. Selbst in geschützten Buchten ist der Zuwachs verschieden. Am beträchtlichsten ist er am Dollart, an der Mündung der Ems, denn der größte Theil dieser, vormals 5 — 6 G.-M. umfassenden, Bucht ist jetzt wieder mit dem trefflichsten Kleiboden ausgefüllt, in der Harlbucht dagegen hat sich seit 200 Jahren erst 1 G.-M. neues Land gebildet.

Das Material hierzu liefert zwar größtentheils das Meer, aber die Flüsse und die aus den Hochmooren herabkommenden Bäche tragen jedenfalls auch einen beträchtlichen Antheil mit bei. Das Meerwasser enthält hauptsächlich Chlornatrium, Gyps, Bittersalz und kohlensauren Kalk, außerdem aber auch eine Menge organischer Stoffe von abgestorbenen thierischen und pflanzlichen Körpern, die Flüsse und Bäche aber führen besonders ihren Moorschlamm mit fort. Das alles wird auf dem Meeresgrunde längs der Küste durcheinander gemischt und niedergeschlagen, bei jeder Fluth aber wieder aufgewühlt und nach den Watten getrieben, daher auch das Meerwasser um diese Zeit an der Küste ganz trübe ist, während es auf der hohen See völlig hell und klar bleibt.

Da nun die auf dem Watt emporsprossenden Pflanzen von dem jedesmal bei der Ebbe zurückbleibenden Schlick zu Boden gedrückt und

je tiefer sie liegen, unter Abschluß der Luft, allmählig verkohlt werden, so wird aus dem Meerschlamm am Ende ein Moorschlamm, denn es ist offenbar ein inniges Gemenge von organischen und mineralischen Stoffen in schlammigem Zustande.

Der Marschboden der älteren Polder lagert in der Regel auf Knick oder Letten, dieser auf Escher, oder kalkhaltigem Marsch, dieser auf Darg oder Pechtorf und dieser auf Wellsand. Dieser letztere ist der muthmaßliche frühere Meeresgrund oder Strand, auf welchem sich die vorgenannten 4 Schichten nach und nach abgelagert haben. Der Escher fehlt bisweilen und statt dessen folgt unter dem Knick wieder Marschboden. Auch wird der Darg bisweilen durch die sogenannte Pulvererde, über welche später das Nöthige bemerkt werden wird, in zwei besondere Schichten geschieden. Arends*) giebt die Mächtigkeit dieser über einander lagernden Bodenarten am Dollart folgendermaßen an:

Klei 3 M., Knick $^2/_3$ M., Escher 3 M., Darg 2 M.

Seiner Lagerungs- und Bildungsweise nach ist der Seemarschboden unstreitig die vorzüglichste Bodenart, womit die Natur die Bewohner der genannten Küstenländer gesegnet und gewissermaßen entschädigt hat für ihren gefahrvollen Aufenthalt, für den fortwährenden Kampf mit den Fluthen des Meeres und der Flüsse und für die Opfer, welche sie darbringen müssen, um sich gegen die Verheerungen derselben zu schützen.

Mineralogisch betrachtet ist dieser Boden eine äußerlich völlig gleichartige Thonmasse. Der einzige sichtliche Gemengtheil ist ein staubartig eingestreuter silberweißer Glimmer. Sein Gemenge mit feinem Quarzsand, verkohlten Pflanzenresten, alkalischen Erden und stickstoffhaltigen Körpern ergiebt sich erst nach der Abschlämmung und chemischen Analyse. Hiernach wird sich das Verhältniß seiner Elementarstoffe im Mittel folgendermaßen bestimmen lassen:

Kieselsäure 80, Thonerde 5, Eisen- und Manganoxyd 5, organische Stoffe 5 als Hauptbestandtheile, sowie Kalk- und Talkerde, Kali, Natron, Schwefel- und Phosphorsäure, als veränderliche Nebenbestandtheile.

---

*) S. Ostfriesland und Jever in geographischer, statistischer und landwirthschaftlicher Hinsicht. Emden 1818. Band II. S. 88.

Die Kieselsäure sinkt selten unter 70, die Thonerde dagegen steigt bis 10 und die kohlensaure Kalkerde bis 5 %. Der Humus und die Humussäure, die beim Neulande oft 10 % betragen, sinken aber bei dem alten Polderboden oft auf 2 % herab.

Sprengel hat diesen Boden an sehr vielen Stellen chemisch untersucht. Nach ihm hält der Seemarschboden im Heinitzpolder am Busen des Dollart, ein unerschöpflicher Boden, welcher noch niemals gedüngt worden,

Kieselsäure	64,800	G.-Thl.
Thonerde	5,700	„
Eisenoxyd	6,100	„
Kalkerde	5,880	„
Kohlensäure mit Kalkerde	3,920	„
Humus	5,600	„
Humussäure mit Erden und Oxyden .	2,540	„
Stickstoffhaltige Körper	1,582	„
Manganoxyd, Talkerde, Kali, Natron, Phosphor- und Schwefelsäure, Chlor und Wasser . . .	3,878	„
	100,000	G.-Thl.*)

Die Reinerde des Seemarschbodens beträgt gewöhnlich 90 bis 95 %. Im Boden von Borsum bei Emden steigt sie mit Einschluß der organischen Stoffe allerdings bis 98 %. Dieser Boden ist aber auch in dortiger Gegend als ein Muster des Marsch- oder Kleibodens bekannt. Das todte Gestein besteht blos in feinem, weißem Quarzsand und kleinen Körnern eines weißgrauen, dem Schieferthone ähnlichen, weichen Minerals. Im Heinitzpolder fand Sprengel 95,5 Thon und 4,5 Sand.

Was die Beschaffenheit des Seemarschbodens betrifft, so ist er in der Gegend von Emden, wo er als mustergiltig anzusehen, ein gleichartiges, dichtes, ziemlich festes Erdreich von asch- bis schwarzgrauer oder brauner Farbe. Er läßt sich zwar bröckeln, aber nicht krümeln. Die Bruchstücke sind eckig und uneben und färben nicht ab, die Schnittfläche ist matt und mager anzufühlen. Unter Wasser erweicht er allmählig zu einem milden, schlüpfrigen und schliffigen Teig, ohne völlig zu zerfließen. Die eingemengten vegetabilischen Stoffe ergeben

*) a. a. O. S. 530.

sich als verkohlte Blätter, Stengel und andere Pflanzentheile in der Form kleiner schwarzer Flocken und Flitter, sie bestätigen die oben bemerkte Entstehungsweise des Bodens, die unter dem Meerschlamm begrabenen Pflanzen. Im trocknen Zustande werden sie durch den Thon so fest zusammengedrückt, daß man sie äußerlich nicht bemerkt, sie kommen erst zum Vorschein, wenn der Thon durch kochendes Wasser abgeschieden wird, wodurch sie erweicht und aufgelockert werden und deutlich hervortreten.

Der Seemarschboden bildet keine ununterbrochen zusammenhängende und über die ganze Küste der Nordsee sich verbreitende Fläche, sondern zieht sich vielmehr zwischen der Geest und den Hochmooren inselförmig hindurch; zwischen der Weser und Elbe hat keine dieser Inseln über 2 M. Breite. Demohngeachtet aber werden wir den Gesammtumfang dieses Bodens in den deutschen Küstenländern, in Oldenburg, in den hannöverschen Provinzen Ostfriesland und Stade, in Schleswig, Holstein, Hamburg und Bremen füglich auf 150 Q.-M. berechnen dürfen.

In landwirthschaftlicher Hinsicht ist der Seemarschboden unbedingt der reichste und ergiebigste Ackerboden, gleichsam die Quintessenz aller in ihm zur Pflanzennahrung vereinigten Stoffe. Denn er enthält das feinste Material, welches die Ströme und Küstenflüsse in's Meer trugen und hier mit den im Meerwasser gelösten und schwebenden thierischen, pflanzlichen und erdigen Stoffen vermischt, von der jedesmaligen Fluth wieder an die Küste zurückgeführt, niedergeschlagen und angeschwemmt worden. Von diesem Boden behauptet aber wieder der Heinitzpolder den ersten Rang.

Der Klei- oder Seemarschboden trägt fortwährend die üppigsten und gesegnetsten Ernten, ohne jemals oder doch nur höchst selten gedüngt zu werden. Er wird hauptsächlich zum Getreide- und Futterbau, aber auch sehr häufig zur Weide benutzt. Es werden auf diesem Boden alle Getreidearten, wie Weizen, Roggen, Sommer- und Wintergerste, Hafer und Raps, auch Kartoffeln, Bohnen, Klee, Hanf und Flachs, Kohl und Rüben erzeugt. Bäume trägt er jedoch nicht und ebensowenig Luzerne und Esparsette, theils weil der Boden in der Tiefe zu feucht und zuviel Salzgehalt hat, theils weil er zum Getreide- und Grasbau weit besser zu verwerthen, als zum Obst- und Waldbau. Die Fluren des Marschbodens sind daher völlig baumlos

und bilden nur eine einzige große Ebene, einen ewigen Wechsel von Feldern und Wiesen. Indeß scheint die Fruchtbarkeit dieses Bodens ihren Grund nicht blos in der angemessenen Zusammensetzung seiner Bestandtheile zu haben, sondern auch zugleich in der Lage. Die Bodenfläche erhebt sich nur 3—6 M. über den Meeresspiegel und die Ackerkrume wird daher schon von unten herauf durch Wasser genetzt, während sie zugleich vermöge der dunklen Farbe stark von der Sonne erwärmt wird und so ist denn im Seemarschboden alles vereinigt, was zum Gedeihen der Pflanzen erforderlich ist, nicht blos die Feinerdigkeit, die Tiefgründigkeit und die unerschöpfliche Fülle der pflanzlichen Nahrungsstoffe, sondern auch Feuchte und Wärme des Bodens.

Es giebt aber auch in den Marschdistricten einen sogenannten schweren und leichten Boden, je nachdem er mehr Thon oder Humus und Sand enthält. Der erstere wird allerdings aller 10—12 Jahre einmal gedüngt, 40—50 Centimeter tief 6—8mal gepflügt und geegget. Er ist oft so fett, daß Halmfrucht auf Halmfrucht folgen muß. Gewöhnlich bleibt er aber 5—6 Jahre hintereinander zur Fettweide liegen, weil das Vieh von den nahrhaften Gräsern bald fett wird und solchenfalls zur Ausfuhr bestimmt ist.

Der Ertrag an Getreide und Körnerfrüchten ist außerordentlich. Der Scheffel Aussaat giebt einen Durchschnittsertrag von 18 bis 20 Scheffel Weizen, 20 Scheffel Roggen, 24—25 Scheffel Wintergerste und 30—35 Scheffel Hafer und dieses Getreide ist durchgängig von vorzüglicher Güte.

Endlich müssen wir noch der oben erwähnten Pulvererde und des sogenannten Wühlkleies gedenken. Beide scheinen nur eine locale und dem Seemarschboden eigenthümliche Ablagerung zu sein, sie kommen auch niemals zu Tage vor, die erstere vielmehr nur in einer Tiefe von 5—7 M., nur selten unmittelbar unter der Ackerkrume, auch bleibt sie mehr auf die Elbmarschen beschränkt, wo sie von den Landleuten Maibold oder Bettelerde genannt wird.

Die Pulvererde ist eine lichtgelblichgraue, feucht dunkelbräunlichgraue, bündige, doch lockere und krümliche, grobkörnige, poröse und wenig abfärbende Erdart. Obwohl scheinbar gleichartig, ist sie doch reichlich mit halbverwesten Pflanzentheilen, als kleinen Splittern und Flittern von Holz, Bast, Blättern, Stengeln und Wurzelfasern ver-

mengt, die jedoch erst bei der Abschlämmung mit kochendem Wasser zum Vorschein kommen. Mit Einschluß dieser verbrennlichen Stoffe hält sie 89 % Reinerde. Das todte Gestein besteht in weißem, feinkörnigem Quarzsand, hauptsächlich aber in kleinen Körnern eines aschgrauen Minerals.

Ihre elementaren Hauptbestandtheile sind Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Schwefelsäure mit Eisenoxydul oder Eisenvitriol. Sie heißt Pulvererde, weil sie an der Luft liegend zu Pulver oder Staub zerfällt und Gifterde, weil sie allenthalben, wo sie zunächst unter der Ackerkrume liegt, wie Gift, verderblich auf die Pflanzen wirkt. Es ist daher auch ein Glück, daß sie nur als eine schwache Schicht, in der Regel sehr tief unter dem Kleiboden liegt und nur höchst selten zu Tage ausgeht, welchen Falls sie aber auch leicht zu beseitigen ist.

Der Wühlklei, auch Wühlerde genannt, kommt ebenfalls nur unter Tage, unter dem Knick oder Letten zum Vorschein. Sie ist eine kalkhaltige Thonmasse und hat ihren Namen blos daher, daß sie unter dem Knick hervorgewühlt und mit dem schweren, dichten Seemarschboden, um ihn zu lockern und womöglich noch fruchtbarer zu machen, gewöhnlich vermengt wird.

In Larrelt bei Emden, wo sie exemplarisch zu finden, ist sie eine aschgraue, sehr feste und dichte kalkige Thonmasse mit einzelnen schwarzen Punkten. Die Bruchstücke zeigen Abdrücke von Wurzeln und Pflanzenstengeln, die Schnittfläche matten Glanz. Unter Wasser zerfällt sie, ohne schlammartig zu zerfließen. Das noch unzersetzte todte Gestein besteht blos in feinem Quarzsand und die eingemengten Pflanzenreste kommen ebenfalls erst bei der Abschlämmung mit kochendem Wasser zum Vorschein. Sie enthält gewöhnlich 5—8 % kohlensauren Kalk. Daß beide, nur hin und wieder als Einlagerung vorkommende Bodenarten in völlig gleicher Weise, wie der Seemarschboden, entstanden seien, geht unverkennbar aus ihren eingemengten verkohlten Pflanzenresten hervor.

Zweites Buch.

Die Bodenarten der Fluß- und Luft-Alluvionen.

Erste Gruppe.

Die Bodenarten der Fluß-Alluvionen.

1. Flußgeschiebe.

Flußgeschiebe sind kleine, meist abgerollte Trümmer von Felsmassen, welche entschieden nicht durch Meeresströmungen, sondern lediglich durch Flüsse aus einer höheren Gebirgsgegend herabgeführt wurden, wo ihr Muttergestein als festanstehend sich nachweisen läßt. Wir betrachten sie hier nur insofern, als sie dem auflagernden, gleichfalls nur durch Fluß-Alluvionen entstandenen Ackerboden zu Grunde liegen und diesfalls kommt allerdings zugleich ihr Mineralbestand in Betracht.

Solche Geschiebe finden sich in der Fluthschutt-Region der Deutschen Nord- und Ostsee-Länder in großer Menge, doch nur in der höheren Gegend derselben, in den durch Gebirge gegen die Meeres-Alluvionen geschützten Thalmulden, besonders in vormaligen Buchten und Flußseen überall, wo die reißende Strömung der Gebirgsgewässer zum Stauen kam.

Die Flußgeschiebe entstehen nur in den engen, von reißenden Wild- und Waldbächen durchströmten Gebirgsthälern, wie man dieß in allen Hochgebirgen zu beobachten Gelegenheit hat. Hier wird das Grundgebirge von den im Frühjahre durch schmelzende Schneefelder oder auch durch Gewitterregen hochangeschwollenen Bächen fortwährend angegriffen, ganze Stöße der Felsmasse brechen zusammen und werden in dem felsigen Rinnbett von der schäumenden Fluth erfaßt, mit fortgerollt, zerschellt und zu Geschieben zerrieben, bis sie in die Tiefe gelangen, wo sie von den Flüssen nur aufgenommen werden, um sie weiter hinabzuführen. In den größeren Strömen aber sind Fluß-

und Meeresgeschiebe bereits dergestalt untermengt, daß man sie nicht mehr zu unterscheiden vermag und nur selten noch ein oder das andere Mineral als Flußgeschiebe erkennt.

Häufig münden aber auch die engen Gebirgsthäler in eine weite Thalmulde aus. Hier kommen die Gewässer zur Ruhe, die Geschiebe wurden nur abgelagert, soweit die Strömung sie führte, während die schwebenden Schlammtheile über die weite Thalfläche sich ausbreiteten und niederschlugen, bis das ganze flache Thal- und Seebecken völlig ausgefüllt war. Die ausmündenden Flüsse suchten sich der Neigung des Thales gemäß ein neues Bett, aber die Flußgeschiebe blieben unter dem aufgeschlickten Boden zurück.

Solcher vormaliger, gegenwärtig mit Wiesen und wogenden Saatfluren bedeckter Flußseen finden sich im nördlichen Deutschland sehr viele, wie namentlich in dem prachtvollen, von hohen Gebirgen umgebenen Thale des Bobers bei Hirschberg am Fuße des Riesengebirges, im Becken von Chemnitz, im Becken von Saalfeld und Rudolstadt, im Thale der Werra bei Meiningen und an vielen anderen Orten, sie liegen sämmtlich in einer Höhe von 300 — 333 M. Im Becken von Chemnitz bestehen die Flußgeschiebe meist aus Trümmern von Thonschiefer aus der höheren Gegend von Stollberg, Zwönitz und Burkertsdorf, sie sind über 13 M. mächtig, mit einer Lage von Thonschiefergrus, dieser aber mit einer mächtigen Schicht von Flußlehm bedeckt. Bei Meiningen bestehen sie vorzüglich aus Muschelkalk und verrathen dieß schon durch die in dem aufgeschlickten Boden wuchernde Klatschrose.

Doch da dem Landwirthe an diesen Geschieben nicht viel gelegen sein wird, so gehen wir sofort zu ihren Auflagerungen über, sie bestehen aus feinerem Material und zum Theil aus einem sehr fruchtbaren Ackerboden.

2. Flußsandboden.

Flußsand dürfen wir ebensowenig als Flußgeschiebe in den Tiefebenen suchen, er lagert nur in breiten, von Höhenzügen begrenzten Flußthälern und wird z. Th. noch gegenwärtig am Ufer und auf den Inseln und Werdern der Flüsse bei Hochfluthen abgelagert. Er setzt eine Ueberfluthung der Thalfläche und eine mäßige Strömung voraus, so daß sich die im trüben Schlammgewässer schwebend dahingetragenen Sandkörner niederschlagen konnten. Doch auch in

den höheren Gebirgsthälern ist selten eine Sandbank zu erwarten. Hier sind die Flüsse zu reißend, sie tragen ihren Sand viel weiter hinab, wo sie ruhiger fluthen und weiter sich ausbreiten können. Denn Sand kann sich nur niederschlagen, wo das fließende Wasser noch ein Gefälle hat. Wo es zum Stauen kommt, sinken nur noch die leichteren Schlammtheile langsam zu Boden, es entsteht kein Sand, sondern nur Flußlehmboden.

Der Flußsand ist theils ein feinkörniger Kieselsand, theils Glimmer-, theils Kalksandboden, jenachdem er vorzugsweise aus Quarzgestein oder aus Glimmer- und Kalkgebirgen entstand. Glimmersand besteht hauptsächlich aus silberweißen Glimmerflittern, doch enthält er auch nebenbei Quarz- und Feldspathsplitter und wird in der Regel aus Gneis- und Glimmerschiefergebirgen herabgeführt. So hat namentlich die Zschopau, die mit ihren Nebenflüssen ganz besonders Gneis und Glimmerschiefer durchströmt, an ihren Ufern in der Gegend von Frankenberg, Mittweida und Waldheim nur Glimmersand abgelagert und setzt ihn bei Hochfluthen noch jetzt ab. Auch die Müglitz hat in ihrem engen Thale bis Dohna herab hin und wieder einen schmalen Streif dieses Sandes zurückgelassen. Kalksand findet sich insonderheit am Ufer der Flüsse, welche aus Jura- oder Muschelkalkbergen herabkommen, wie in den Thälern des Teutoburger Waldes und des Rhöngebirges, auch an der Ilm in der Gegend von Weimar. Im Allgemeinen aber bestehen die Flußsandlager aus Kieselsand. Sie kommen in größerer Verbreitung, als die ersteren unter anderm vor an der Mulde im Königreich Sachsen von Döbeln abwärts bis Leisnig, als soweit dieser Sand noch unbedingt als Flußsand erkannt werden kann, ferner im Thale der Saale von Orlamünde bis Jena, obwohl er hier bereits mit Kalk gemengt ist, in Schlesien theils am Bober abwärts bis Bunzlau, theils an der Oder oberhalb Breslau und in vielen anderen Gegenden, überhaupt aber nur soweit, als die Flüsse noch in Thälern, von Bergen eingeschlossen, dahin fluthen. Denn sobald sie aus den Bergen in die Ebenen und Niederungen heraustreten, läßt sich der Sand nicht mehr als Flußsand mit Bestimmtheit erkennen.

Der Flußsand aber, der von den Flüssen nicht mehr erreicht und überspült wird, ist unbedingt Ackerland, außerdem wird er nur als Wiese benutzt. Er enthält nicht blos todtes Gestein, sondern auch zugleich mehr oder weniger erdige Theile und pflanzliche Nahrungs-

stoffe, welche die Flüsse bei Hochwasser mit fortführen und beim Sinken der Fluth allmählig auf dem meist berasten Boden zurücklassen. Der Flußsand hält gewöhnlich 30—40 % Reinerde. Ausgetrocknet ist er zwar locker und fällt leicht auseinander, im feuchten Zustande aber bleibt er eine bündige Masse. Von Farbe ist er graulichgelb und jemehr er Moder enthält, bräunlichgrau, seine Mächtigkeit aber ist sehr verschieden. Es kommt hier lediglich auf die Lage der Bodenfläche, auf die Strömung und die Wassermasse der Flüsse an. Im Durchschnitt beträgt sie 2—3 M. Er trägt bei angemessener Witterung und gehöriger Düngung sehr gute Früchte und besonders ein zartes, blumiges Gras. Das Ackerland läßt sich natürlich eben so leicht bearbeiten, wie der sogenannte schwere Haidesandboden. Seinen räumlichen Umfang im nördlichen Deutschland wird man mindestens auf 50 G.-M. schätzen können.

3. Flußlehmboden.

Dieser Boden findet sich allerdings schon in der Region des Grundschuttes in den Thälern kleiner Flüsse, wie an der Saale bei Hof in einer Höhe von 533 M., an der Mulde bei Eibenstock und an der Elster bei Adorf in 467 M. Höhe. Er lagert hier stets nur auf Flußgeschieben, auch nur in geringer Ausdehnung und Mächtigkeit, wo die Strömung in den Vertiefungen der Thäler zum Stillstand kam. Diese kleinen Ablagerungen können wir ganz übergehen.

Viel weiter verbreitet sich dagegen der Flußlehmboden an den großen Strömen in der Ebene der deutschen Nord- und Ostseeländer, besonders an der Weichsel. Hier ward die Ablagerung dieses Flußfluthschlammes ganz vorzüglich begünstigt durch die Lage der Bodenfläche. Die Gegend von Danzig bis Elbing am Danziger Busen und frischen Haff und von da stromaufwärts bis oberhalb Marienburg ist eine große Niederung, die über 60 G.-M. umfaßt. In dem Stuhmer Kreise theilt sich die Weichsel in 2 Arme, von denen der rechte den Namen der Nogat führt. Auf der rechten Seite desselben liegt der sogenannte kleine oder Marienburger Werder, links bis zur Gabelung der Hauptheil der Danziger Niederung oder der große Werder. Diese ganze Fläche ward in der Vorzeit von der Weichsel bei jedesmaligem Hochwasser überfluthet, sie ließ hier bei der langsamen Strömung ihre Sinkstoffe, den Schlick zurück und dieser Weichselschlick ist eben der feinerdige, fruchtbare Flußlehmboden, der im Durchschnitt bei

50 % Kieselsäure, 10—12 Thonerde, 10 Eisenoxyd, 1 kohlensauren Kalk, 1 Kali und besonders gegen 20 % organische Stoffe enthält.

Die Ländereien in der sogenannten Einlage — denn gegenwärtig ist der Strom eingedeicht — werden für die vorzüglichsten der ganzen Niederung gehalten. Einlage ist nämlich der Raum, welcher für das Hochwasser frei gelassen wird, das den feinsten Schlick darauf niederschlägt.

Auch die Niederungen oberhalb der Gabelung werden von Weichselschlamm überführt, der sich in bedeutenden Massen darauf abgesetzt hat, so daß sie dem Boden der Werder sehr nahe stehen. Ebenso wird die Ebene am Drausensee in der Gegend von Elbing und von da aufwärts von vielen Wasserrissen (Parowen) durchschnitten, in welchen die vielen Gewässer der Umgebung abfließen, sie lassen gleichfalls bei ihrem trägen Laufe ihre Sinkstoffe zurück und so lagert denn auf dieser großen Fläche zu beiden Seiten der Weichsel bis an's Meer und das frische Haff jener milde, höchst ergiebige Flußlehmboden, der alle Culturgewächse in größter Fülle und vorzüglicher Güte erzeugt. In den Niederungen des Weichselthales von der Montau aufwärts besteht wegen der Ueberschwemmungen eine völlig freie Wirthschaft. Es wird hier besonders viel Oelfrucht erbaut, in der Marienwerderschen Niederung dagegen hauptsächlich Gerste und Hafer.

Selbst die Oder, die von Niederschlesien aus bis in die Gegend von Frankfurt fast nur Sand und Kies mit sich führt, hat in der tiefsten, fast der Ostsee gleichen Niederung bei Stettin einen reichen Niederschlag ihrer schwebenden Schlamm- und Modertheile als Flußlehmboden zurückgelassen. Oberhalb der Stadt besteht der Boden aus einem tiefgründigen, humosen und kräftigen Schlick und unterhalb derselben breiten sich auf diesem Boden treffliche Wiesengründe aus. Auch in Mittelschlesien ruhen die nicht eingedeichten Wiesenländereien auf einem bündigen und fruchtbaren Oderschlickboden.

Die Elbe hat ebenfalls in ihrem unteren, sehr langsamen Laufe theils in der Altmark und in der Umgebung von Osterburg, theils am rechten Ufer in der Westpriegnitz ihren Flußschlamm hinterlassen. Auf der linken Elbseite breitet sich die sogenannte Wische aus, ein Landstrich, welcher in der Vorzeit den Ueberschwemmungen des Stromes unterlag, seit dem 12. Jahrhundert aber durch flamländische Kolonisten allmählig eingedeicht worden ist. Der Boden dieser Niederung, von

Elbschlick überdeckt, ist seiner großen Fruchtbarkeit halber bekannt. Er trägt die reichsten Ernten, besonders Weizen und Oelfrucht. Man theilt diesen Boden gewöhnlich in Klei- und Hegerboden. Der erstere besteht lediglich in dem von der Elbe bei Hochwasser abgesetzten Flußlehm, der letztere dagegen ist ein Sandboden, der nur von Zeit zu Zeit überfluthet und mit bündigem Boden bedeckt ward, aber auch der erstere hat Sand und Kies zur Unterlage, wie der größte Theil der ganzen Altmark überhaupt. Der Boden auf der rechten Elbseite in der Priegnitz ist zwar ebenfalls ein von der Elbe zugeführter milder und humoser Flußlehm, leidet aber, da er nicht eingedeicht, an Ueberschwemmung und steht daher hinter ersterem zurück. Der schwere Niederungsboden der Wische hat gewöhnlich Brache, Weizen, Klee, Weizen, Hafer und Weide zur Fruchtfolge, doch halten die kleinen Güter noch an der Dreifelderwirthschaft fest.

Die Mächtigkeit ist steigend und fallend und richtet sich meist nach der flachwelligen Bodenfläche, doch übersteigt sie nirgend 3 M. Der Gehalt des Flußlehmbodens an Reinerde, sowie seine physikalischen Eigenschaften, besonders seine wasserfassende Kraft und seine Durchlässigkeit sind bis jetzt noch nicht untersucht worden, daß sie aber nur zu seinem Vortheile ausfallen, beweist eben seine gerühmte Fruchtbarkeit.

Auch die Weser und der Rhein, die erstere hauptsächlich von Minden abwärts bis zur Einmündung der Aller, haben überall, wo sie bei Hochwasser stagnirend wurden, in den flachen Thalgründen ihren Flußschlamm zurückgelassen. Nur unterhalb Minden ist der Boden auf seinen Gehalt untersucht worden, er hält hier im Obergrund 80, im Untergrund über 90 % Reinerde, es zeigt sich hier also dieselbe Differenz, wie beim Thonlehmboden. Das todte Gestein ist blos ein feinkörniger Quarzsand.

Erwägt man, daß alle norddeutschen Ströme in ihrem oberen Laufe oft ein doppelt so starkes Gefälle haben, als in ihrem unteren, nach der Küste des Meeres zu, so wird man es ganz natürlich finden, daß sie in der höheren Gegend, so lange sie noch auf beiden Seiten von Höhenzügen begrenzt werden, bei Hochwasser an ihren Ufern mehr Sand und Kies absetzen, als Flußlehmboden. Man wird die Verbreitung des letzteren im nördlichen Deutschland mindestens auf 200 G.-M. veranschlagen dürfen.

Uebrigens wird dieser Boden häufig als Flußmarschboden bezeichnet. Allein dieser letztere entstand, wie wir oben gesehen haben, bereits zu einer Zeit, da sich das Land noch gar nicht zu seiner jetzigen Höhe erhoben hatte, vielmehr noch an der Küste des Meeres lag, unter Einfluß desselben, er reicht daher gegenwärtig viel höher an den Flüssen und Strömen hinauf und ist um so älter, je höher er liegt, vielleicht ward er auch später von den Flüssen wieder theilweise entführt.

Zweite Gruppe.

Die Bodenarten der Luft-Alluvionen.

1. Flug- und Dünensand.

Der größte Theil des tragbaren Ackerbodens im nördlichen Deutschland ist zwar von seiner ursprünglichen Lagerstätte, aus den Gebirgen, wo es für seine Benutzung wenig Gelegenheit giebt, durch strömende Gewässer in die Ebenen, als der von der Natur bestimmten Heimath des Ackerbaues hinabgeführt worden, es giebt aber auch Boden, der lediglich durch strömende Lüfte in andere Gegenden versetzt und abgelagert ward. Dahin gehört der Flugsand, die vulkanische Asche oder der Trachyttuffboden, der Bimsteingrus und Schlackensandboden. Die 3 letzteren Bodenarten finden sich jedoch nur in der westlichen Provinz des deutschen Reiches, am Rheine.

Den größten Umfang nimmt der Flug- und Dünensand ein. Seinem Ursprunge nach ist er ein Flußsand, er entstand nicht blos durch strömende Gewässer, sondern er ward auch im Flußbette der Ströme bis zum Meere hinabgeführt. Allein abgelagert, d. h. in eine andere Gegend versetzt, wo ihn der Mensch noch nutzbar zu machen gewußt, ward er lediglich durch strömende Lüfte.

Die Strömung der Luft, der Sturm hat ihn aus dem Grunde des Meeres, wo er zur Ruhe gelangt war, wieder an's Ufer geworfen. Zur Zeit der Ebbe von der Sonne ausgetrocknet, ward er auf's neue erfaßt, emporgewirbelt und weiter auf die Küste hinaufgetrieben. In dieser Weise ward der bewegliche Sand längs der Küste allmählig zu wallartigen Hügeln aufgehäuft und so entstanden die Dünen und entstehen z. Th. noch jetzt.

Allein diese Strandwälle, die Dünen bilden sich nur an flachen, dem Sturm- und Wogenandrange ausgesetzten Küsten des Meeres oder auch bisweilen der Seen und ebendeshalb werden sie auch häufig von den Stürmen wieder zerrissen und wie Schneegestöber immer weiter landeinwärts getrieben, bis sie, nach langer Wanderung, endlich eine bleibende Stätte finden.

Am meisten verbreitet ist dieser Dünensand an der Ostseeküste. Der nördliche Theil der Halbinsel Dars, die Inseln Zingst, Hiddensöe, Usedom und Wollin sind fast ganz mit fortlaufenden Dünenzügen bedeckt. Längs der pommerschen Küste liegen sie häufig als ein schmaler Streif zwischen dem Meere und den Binnengewässern. Auf der Halbinsel Hela und auf der frischen und kurischen Nehrung erreichen die Dünen eine Höhe von 33—50 M., das kurische Haff allein ist durch einen 13 M. langen Dünenstreif vom Meere abgeschnitten und auch die frische Nehrung bei Pillau ist ein starker Dünenwall.

An der Nordseeküste hingegen wechselt dieser Dünensand mehr mit fruchtbarem Marschboden ab. Hier haben ihn die Stürme mehr in's Innere des Landes versetzt. Im Lüneburgischen, in Ostfriesland und Oldenburg sehen wir ihn in fortwährendem Wechsel mit der Geest, den Haiden, Marschen und Hochmooren. Der Huinling bei Meppen ist der einzige Dünenhügel, der sich an 33 M. hoch über seine niedere Umgebung erhebt. Indeß auch von den Küsten des baltischen Meeres haben ihn die Stürme weit in's Binnenland hineingetragen.

Vermöge der herrschenden Windrichtung hat er seinen Weg hauptsächlich von NW. nach SO. genommen, auf diese Weise aber allerdings manche versumpften Stellen und Lachen ausgefüllt und sie in Brüche und Luge verwandelt, besonders am Nordrande des Flämings und an der Spree, Havel und Neiße. So erstreckt sich ein 3 M. langer Dünenzug von Baruth bis Lübben und von da bis in den großen Bruch des Spreewaldes hinauf. Noch größer ist aber die Düne, die sich von Friesack aus durch den großen Havellandslug über Nauen, Spandau, Berlin und Fürstenwalde bis in die Gegend von Müllrose hinzieht. Ebenso hat sich ein Dünenzug in der Gegend von Bromberg abgelagert, der sich bis zur Weichsel bei Thorn erstreckt, auch auf den südöstlichen Anhöhen des Bütower Kreises in Pommern hat sich ein sehr unfruchtbarer Flugsand verbreitet.

Diese wandernden Dünen haben aber auch zugleich manche Verwüstungen herbeigeführt dadurch, daß sie auf ihrem Wege fruchtbare Fluren mit ihrem wüsten Sande bedeckten, wie dieß im nördlichen Theile von Jütland der Fall gewesen. Ebenso sind noch in neuerer Zeit die Fluren an der Rega bei Treptow durch Flugsand heimgesucht worden, weil man die Wälder an der Ostseeküste niedergeschlagen und zu Feld gemacht hat. Selbst weit von dieser Küste, im Kreise Schildberg des Regierungsbezirks Posen hat der Flugsand durch Entwaldung der Gegend dergestalt um sich gegriffen, daß mehre Rusticalstellen gänzlich verlassen worden sind, weil die cultivirten Ländereien von ihm völlig verschüttet worden.

Hiernach ist dieser Flug- und Dünensand offenbar die schlechteste und sterilste aller Bodenarten und scheint eines Anbaues kaum würdig zu sein. Demohngeachtet aber bedeckt er sich überall, wo er eine feste Stelle gefunden und vom Winde nicht mehr fortbewegt wird, besonders, wenn er auf einen nassen Untergrund niederfiel, allmählig mit Pflanzen. Zuvörderst erscheinen auf ihm Flechten und Moose. Dann stellen sich Bocksbart (Aira canescens), Sandhafer (Elimus arenarius), Sandriedgras (Carex arenaria) Schafschwingel und Haidekraut und endlich die Kiefer, Lärche und Birke ein, er ist also wenigstens zum Waldbau zu nutzen. Allein auch den losen, völlig unbewachsenen Dünensandboden sucht man durch Düngung und Bewässerung urbar zu machen und baut dann darauf Sommerroggen, Buchweizen, Hafer, Kartoffeln und einige Futterkräuter. Denn obwohl er größtentheils nur aus feinkörnigem Quarzsand besteht, so enthält er doch auch einige leicht zersetzbare und bereits in Erde verwandelte Mineralien, als Kalk- und Talkerde, Hornblende, Chlorit und Feldspath, sowie den aus der Atmosphäre niedergeschlagenen Staub mit beigemengt, so daß in diesen Stoffen eine nothdürftige Pflanzennahrung enthalten sein würde, allein sie kommen den Pflanzen nur selten zu Gute, weil es dem Flugsandboden an der nöthigen Bündigkeit, mithin an der nöthigen Feuchtigkeit fehlt, er hat wohl Wärme genug, aber keine wasserfassende und -haltende Kraft.

Um den Boden tragbar zu machen, muß er daher vor allen Dingen erst bündig gemacht werden und wo die Gelegenheit dazu vorhanden, wie dieß an manchen Stellen der pommerschen Küste der Fall, wo oft in geringer Tiefe theils Lehm, theils Wiesenmergel zu

Grunde liegt, da zeigt sich auch, daß der Boden keineswegs blos todter Schutt, sondern daß er ein fruchtbarer Ackerboden werden kann. Es zeigt sich aber auch zugleich an diesem Boden in auffallender Weise, daß die Fruchtbarkeit keineswegs allein auf seiner vortheilhaften chemischen Mischung, sondern hauptsächlich auf dem der Vegetation angemessenen Verhältnisse der Wärme und Feuchtigkeit, mithin einer mäßigen Bündigkeit und der nöthigen Mächtigkeit, folglich auch auf dem nöthigen Gehalte an Reinerde beruht. Der Boden kann alle möglichen Alimente der Pflanzen enthalten, aber im gebundenen Zustande, als Sand, und dennoch bleibt er ein wüster Schutt.

Weil es aber eben an Gelegenheit fehlt, den Flugsand überall bündig zu machen und ihn mit erdigen Theilen zu mischen, womit er freilich seinen Character verlieren würde, so wird er auch im Rufe der Unfruchtbarkeit bleiben. Dennoch wird er hin und wieder zum Landbau und wo dieß nicht möglich, zum Waldbau benutzt, wie im Spreewald und in den Provinzen Brandenburg, Pommern und Posen.

Seine Verbreitung im nördlichen Deutschland läßt sich unmöglich bestimmen, da man auch die erweislich aus Flugsand entstandenen Haiden mit einrechnen müßte. Seine Mächtigkeit aber ist sehr verschieden. Wir haben gesehen, daß er auf den Nehrungen der Ostseeküste bisweilen eine Höhe von 50 M. erreicht, allein in südlicher Richtung aufwärts, in einer Entfernung von 30—40 M. von den Küsten und in einer Meereshöhe von 100—133 M. verschwindet er völlig, obgleich man noch am rechten Ufer der Elbe bei Dresden in einer Höhe von 233 M. Spuren von Dünen wahrgenommen haben will, ob sie aber von dem, von den Wogen des Meeres ausgeworfenen Dünensande herrühren, ist noch die Frage.

2. Schlackensandboden.

Alle bisher beschriebenen Bodenarten sind nur mehr oder weniger zersetzte und zu tragbarem Boden umgewandelte Trümmer der an der Oberfläche dieser Erde fest anstehenden Gebirgsgesteine, die theils von den Fluthen des Meeres und der Flüsse, theils wie der Flugsand, durch strömende Lüfte fortbewegt und in andere, meist tiefer liegenden Gegenden versetzt wurden. Jetzt kommen wir aber zu einem Boden, der keineswegs durch Zersetzung des offen vor unseren Augen liegenden Grundgebirges an der Atmosphäre entstand, sondern lediglich

aus den schauerlichen Tiefen, aus dem unbekannten Innern der Erde durch unterirdisches Feuer nicht zersetzt, sondern geschmolzen, verglast und verschlackt, durch die vehemente Gewalt der Gase und Dämpfe hoch in die Lüfte emporgetrieben und hier den Stürmen überlassen, meilenweit fortgeführt und in eine andere Gegend verschlagen ward.

Der Schauplatz dieser für das nördliche Deutschland merkwürdigen Thatsache ist das zur preußischen Rheinprovinz gehörige Gebiet der Eifel und der Mittelpunkt derselben der Laacher See. Die Eifel ist eine in der Vorzeit von vulcanischen Eruptionen heimgesuchte und furchtbar zerrissene Hochebene von ca. 333 M. Meereshöhe, östlich von der Mosel von Trier bis Coblenz, vom Rheine von da bis Bonn und von da bis Aachen und auf der Westseite von Belgien begrenzt. Hinsichtlich des darauf abgelagerten vulcanischen Schuttes müssen wir aber auch das rechte Rheinufer von der Lahn bis zum Siebengebirge mit dazu rechnen, so daß sich der Umfang des Ganzen mindestens auf 100 G.-M. berechnen läßt. Doch nur zum kleinsten Theil ist diese Fläche mit dem eruptiven Getrümmer der Feuerberge bedeckt, die einst hier in Thätigkeit waren, da sie später von Lehm und Lößmergel überschwemmt, auch wohl ein Theil der ausgeworfenen Schlacken vom Rheine wieder entführt ward. Ueber die Hochebene, die in der hohen Acht die Höhe von 841 M. erreicht, erhebt sich aber eine Menge vulcanischer Kegelberge, auch haben sich viele Maare, kleine, tiefe Kesselthäler, als muthmaßliche, vormalige Krater in die Bodenfläche eingesenkt, die gegenwärtig gewöhnlich mit Wasser gefüllt, an den Seiten aber mit vulcanischer Asche, Sand und Getrümmer bedeckt sind.

Das größte dieser Maare ist der Laacher See westlich von Andernach. Dieser über 67 M. tiefe und 235 M. über dem Rheinspiegel liegende See, welcher den vormaligen Krater und Feuersprudel gegenwärtig bedeckt, ist rings von einem Hügelwalle umgeben, dessen höchster Punkt in den sogenannten Kunkskopfen bei Wassenach sich bis zu 283 M. über den Rhein erhebt. Sowohl die äußeren, als inneren Abseiten dieses Hügelwalles sind hoch mit vulcanischer Asche und Schlackensand überdeckt und aus der dachförmigen Schichtung ergiebt sich, daß sich der ausgeworfene Schlacken- und Aschenregen auf der Kante des Kraterrandes gebrochen und theils nach außen, theils nach innen niedergeschlagen habe.

Von hier aus aber verbreitet sich dieser Boden nach allen Richtungen hin. Am höchsten scheint er sich jedoch im Innern des Thalkessels oder am Fuße des Seebeckens abgelagert und erhalten zu haben. Die abfließenden Regengewässer haben sich zwar in dem lockeren, grußigen Boden tief eingeschnitten, so daß man überall tief ausgewaschene Hohlwege passirt, sie gehen aber selten bis auf das Grundgebirge, die Grauwacke nieder und dieses kommt daher auch nur höchst selten zu Tage. Hiernach zu schließen, wird man wohl die Mächtigkeit dieses vulcanischen Trümmerschuttes zunächst am Rande des Laacher See's sicherlich auf 13 — 17 M. veranschlagen können, mit zunehmender Entfernung nimmt sie aber wieder ab.

Dieser von dem vormaligen Feuersprudel ausgeworfene Schlackensand aber ist ein loses und schüttiges, sand- und staubartiges Gemenge und Gemüll von vulcanischer Asche und Schlackengrus, unter welchem letzteren man deutlich Körner und Splitter von Trachyt, Bimstein, Augit, Leucit, Lazulith und Quarz, bisweilen auch Trümmer des Grundgebirges oder Splitter von Grauwackschiefer erkennt, Augit und Bimstein scheinen jedoch vorzuwalten.

Mit dem Flug- und Haidesandboden ist er nicht zu vergleichen. Seine Farbe ist schwärzlichgrau, die größeren Körner sind mehr eckige und scharfkantige Brocken und namentlich die Bimsteinbrocken viel leichter, als Wasser, er ist nicht sowohl Sand, als vielmehr ein leichter, scharfkörniger Grus mit vulcanischem Staub gemischt, er ist noch steriler, als der Haidesandboden. Es ist daher auch kein Wunder, daß er aus dem Schlunde der Feuerberge hoch in die Lüfte emporgetrieben und von den Stürmen ergriffen, weit fortgeführt und umhergeschleudert ward. Man findet ihn bis in die Gegend von Bonn und Aachen verstreut. Allein in allen tiefer gelegenen Gegenden ist er theils von Lehm und Lößmergel völlig verdeckt, theils mit diesem Boden verschlämmt.

Die Verbreitung des eigentlichen Bimsteinbodens hat Dr. Meitzen auf $8^1/_2$ G.-M. berechnet. Er findet sich aber nicht blos bei Coblenz, Mayen und Andernach, sondern auch noch viel weiter zu beiden Seiten des Rheins hinab. Auf den Höhen bei Bassenheim bei Coblenz lagert er, im Wechsel mit feinkörnigen Schlacken- und Aschenschichten mächtig aufgeschichtet, frei zu Tage, bei Bonn jedoch von Löß bedeckt, ohne allen Einfluß auf den Ackerboden. In der Flur von Weißenthurm oberhalb Andernach ist er mit Lehm vermengt. Als ich diesen Boden

zum Abschlämmen unter Wasser gebracht, stiegen die Bimsteinbrocken, von der Größe einer Haselnuß, bald größer, bald kleiner, vom Bindemittel gelöst, sofort zur Höhe empor und schwammen auf dem Wasser, wie Kork. Ich wußte damals noch nicht, daß es Bimsteinbrocken waren, denn sie hatten äußerlich ein bräunliches Ansehen, ich erkannte sie erst, nachdem ich einige Brocken zerschlagen hatte. Dieser zugleich mit Quarzsand vermengte und zu Feld angebaute Boden hält jedoch mit Inbegriff der organischen Stoffe nur 42 und auf der Höhe von Wassenach bis $^2/_3$ M. Tiefe nur 36 % Reinerde. Es ist ein gelblichgraues Gemenge von Staub, Sand, Grus und Gebröckel obengenannter verschlackter Mineralien. Der Untergrund in $^2/_3$ M. Tiefe besteht fast nur aus Basalt- und Bimsteinbrocken. Dieses Gestein hat meist eine schwarzgraue Farbe. Nur im feuchten Zustande ist der Boden bündig, aber so locker, daß er beim geringsten Druck wieder zerfällt, ausgetrocknet aber ist er, wie gedacht, ganz lose und schuttig.

Er hat nur wenig pflanzennährende Stoffe und diese sind auch nur in den Aschentheilen zu suchen, da der größte Theil des Bodens aus verglastem und verschlacktem Getrümmer besteht, das keine verwitterbaren Mineralien enthält. Demohngeachtet aber ist der Thalkessel des Laacher See's mit Buchengebüsch bedeckt, auch die äußeren Abhänge des Kraters sind bewaldet und weiter abwärts sogar als Feld angebaut, aber es mögen wohl Jahrhunderte vergangen sein, bevor sich auf dem wüsten, ausgebrannten Boden, der hier übrigens auch mit Basalt- und Bimsteinblöcken vermengt ist, eine Pflanze erzeugen konnte.

Der Bimsteingrusboden kommt selten ganz unvermengt vor, er enthält fast überall zugleich andere vulcanische Schlacken mit eingemengt und wir können ihn daher füglich unter dem Schlackensandboden begreifen, da er ja ebenfalls nichts anderes ist, als eine zum Trachyt gehörige Schlacke.

Was man in landwirthschaftlicher Hinsicht von diesem Boden zu halten hat, geht schon aus dem bisher gesagten hervor, als Ackerboden betrachtet, steht er jedenfalls noch unter dem Haidesandboden. Seine Bearbeitung erfordert zwar wenig Kräfte, aber viel Dünger, denn ohne Beimischung mit anderen erdigen und organischen Stoffen ist er ganz unfruchtbar, nur als durchlassender Untergrund ist er für den Besitzer eine brauchbare Sache.

Größtentheils aber ist er weiter thalabwärts von Prüm und Mayen nach Aachen und Bonn dergestalt mit Lehm und Löß verschlämmt, daß er zu einem bündigen und fruchtbaren Ackerboden geworden ist, denn es werden wohl auch die Maare, als kleinere vulcanische Krater, zur Verbreitung des Schlackensandes mit beigetragen haben, der aber später wieder von anderem Boden überschwemmt ward.

Ein ähnlicher Boden findet sich im nördlichen Deutschland nur noch in der Gegend von Eger am Kammerbühl. Auf diesem niedrigem Hügel liegen viele verglaste Schlackenstücke und darunter vorzüglich vulcanische Bomben ausgestreut umher, im Liegenden derselben aber auch Quarzgerölle. Ein Krater ist nicht zu sehen und den Ursprung der Schlacken schreibt man daher einer submarinen Eruption im dortigen vormaligen Seebecken zu. Indeß diesen, auf einen kleinen Raum beschränkten Boden können wir ganz übergehen.

3. Trachyttuffboden.

Der Trachyttuff kommt, ebensowie der hieraus durch Zersetzung entstandene Boden, nur in der Eifel und im Siebengebirge, angeblich auch bei Bopfingen in Würtemberg vor, doch nicht im Gebirge, sondern nur in den Thälern und in der Umgebung der Maare, so daß er wohl selten bis zu Höhen von 233 M. aufsteigt. Er entstand wahrscheinlich erst nach Ablagerung des Schlackensandbodens, am Schlusse dieser Eruptionen. Die Vulcane der Eifel stießen, wie dieß bei jedem vulcanischen Ausbruch der Fall ist, zuletzt nur noch die feineren und leichteren Aschentheile aus, was oft mehre Tage bis Wochen lang fortdauert. Diese wurden aus dem Innern der Erde in eine Region hinaufgetrieben, wo sie von den Stürmen erfaßt, viele Meilen weit fortgeführt wurden, bis sie endlich in der umliegenden Gegend zu Boden fielen. Hier wurde die hoch aufgelagerte, lockere und leichte Staubmasse von Regen- und Schneegewässer in die nächsten Thäler hinabgeschwemmt, zu mächtigen Schlammmassen conglutinirt und an den Thalwänden abgelagert, wo sie jetzt theils massig, theils auch geschichtet, in einer Mächtigkeit von 13—17 M. als Felsgestein, als Trachyttuff fest ansteht.

Am bekanntesten ist dieser Trachyttuff vom Dorfe Brohl bei Andernach, weil er hier an vielen Stellen gebrochen, gemahlen und dann unter dem Namen „Traß“ in ganzen Schiffsladungen auf

dem Rheine in die Niederlande verschifft wird, wo man ihn zur Bereitung des Wassermörtels verwendet.

Das Gestein ist von Farbe gelblich-bräunlich- bis aschgrau, auch grau und weißgesprenkelt, das Gefüge ist bündig, aber meist so locker, daß es sich, wie Schieferthon, schaben läßt, die feinkörnige Masse ist jedoch mit kleinen Trümmern von Augit, Leucit und Bimstein vermengt, welche bald mehr, bald weniger deutlich auf der Bruchfläche bemerkbar werden. Auch Basalt-, Quarz- und Feldspathbröckchen finden sich bisweilen mit eingemengt. Weiter oben aber bei Burgbrohl wird das Gestein ein braunes, porphyrartiges Gemenge von Trachyttuff mit größeren und kleineren Basaltbrocken. Seine Elementarstoffe sind im Durchschnitt

50	Kieselsäure,
18	Thonerde,
12	Eisenoxyd,
5	kohlensaure Kalkerde,
2	" Talkerde und
13	Natron, Kali und Wasser.
100.	

Der durch Verwitterung hieraus entstandene Trachyttuffboden hält im Brohlthale nur 50 % Reinerde, das todte Gestein besteht in Sand und Grus oder einem scharfkantigen Gekrümel von Quarz, Feldspath, Basalt, Augit und Bimstein, auch einzelnen Splittern von Grauwackschiefer, mithin Trümmern des von vulcanischen Massen durchbrochenen und von deren ausgeworfenen Schlacken und Aschen überlagerten Grundgebirges. Bei Burgbrohl aber bestehen die sichtlichen festen Gemengtheile nur in kleinen morschen Basaltbruchstücken. Die Farbe des Bodens ist gelblich- bis bräunlichgrau, das Gefüge zwar bündig, aber sehr locker und krümlich, doch hält er nur noch 1 % kohlensauren Kalk und ebensoviel kohlensaure Talkerde. Bei der Zersetzung muß er also den größten Theil dieser Stoffe wieder verloren haben.

An steilen Gehängen liegt er nur seicht auf dem festen Gestein, in der Sohle der Thäler aber hat sich der Boden in mächtigen Hegern abgelagert und ein großer Theil ward wohl von den Bächen bis in den Rhein hinabgeführt.

Wie wir soeben gesehen, enthält aber der Trachyttuff zugleich

Basalt- und Bimsteinbrocken mit eingemengt, er muß also später, als diese letzteren entstanden sein und hieraus dürfen wir schließen, daß er den Eruptionen der Feuerberge ein Ende gemacht habe. Im Siebengebirge aber giebt es nicht blos Trachyt und Trachyttuff, sondern auch Trachyt-Conglomerat mit Einschlüssen verschiedener Trachyt- und Basaltgesteine, allein der Trachyttuffboden lagert auch hier nur in den Schluchten am Fuße der steilen Trachytberge.

Als Ackerboden betrachtet steht er unbedingt weit über dem Schlackensandboden, er enthält mehr pflanzennährende Mineralbestandtheile, ist erdreicher und tiefgründiger, als letzterer und läßt sich sehr leicht bearbeiten, doch kommt es hierbei zugleich auf die Lage der Bodenfläche an, auch ist er ebensowie der Schlackensandboden strichweise von Lößmergel überdeckt, so daß er seinen Einfluß auf den Ackerbau völlig verliert. Ueber seine Verbreitung vermögen wir etwas Sicheres nicht anzugeben.

Anhang.

Grundschutt-Parzellen
oder
sporadische Einlagerungen primitiven Bodens in der Region des Fluthschuttes.

Wir haben das Erdreich oder die Gesammtmasse des Bodens in 2 Regionen getheilt, in die Region des Grundschuttes, des Verwitterungsbodens von 367 M. aufwärts und in die Region des Fluthschuttes, des Schwemmlandes, von 367 M. abwärts. In der ersteren, oberhalb der vormaligen Grenze des Weltmeeres, ist nicht nur aller Boden unmittelbar durch Zersetzung aus seinem Grundgebirge hervorgegangen, sondern er hat sich auch, seinem Bestande nach, unmittelbar auf demselben erhalten, er ist nur das mehr oder minder aufgelockerte und zersetzte Grundgestein selbst. Ward er auch fortwährend durch Fluß-Alluvionen wieder entführt, so ward er doch immer von neuem durch Zersetzung wieder ergänzt. In der letzteren hingegen ist aller Boden nur unter Einfluß der Alluvionen der strömenden Gewässer und Lüfte entstanden, er lagert nicht auf seinem Grundgebirge und ist auch keineswegs aus diesem hervorgegangen.

Diese Region ist aber nicht überall gleichmäßig mit aufgeschwemmtem Boden überdeckt. Bei der ungleichen Lage der Bodenfläche, die sich oft zu steilen, felsigen Hügeln erhebt, ist es unmöglich, daß sich der leicht bewegliche Boden allenthalben erhalten konnte. Auf solchen steil emporsteigenden Höhen und Hügelkuppen ward er theils von Haus aus nicht abgelagert, theils von den Strömen wieder entführt und es tritt daher an diesen Stellen das Grundgebirge, von allem Boden entblößt, nackt zu Tage hervor. Indeß ward es auch im Laufe der Zeit durch die Zersetzung aufs neue mit seinem eigenen Verwitterungsboden theilweise wieder

bedeckt. Diese in der Region des Fluthschuttes nicht selten vorkommenden Parthieen von angestammtem, aus seinem Grundgebirge hervorgegangenem Boden haben wir Grundschutt-Parzellen genannt.

Sie finden sich besonders im höheren Theile gedachter Region von 267 — 367 M. aufwärts an den schroffen Gehängen der Flußthäler, bisweilen aber auch, aber nur selten, schon in 167 — 200 M. Höhe. Man erkennt sie in der Regel an dem schüttigen, dürftigen Boden, der oft so spärlich aufgelagert ist, daß man ihn dem Waldbau überlassen muß, während die angrenzenden Hochflächen weit und breit mit mächtigen Alluvialschuttmassen und bündigem Boden überlagert sind. Es scheint nothwendig, auf die wichtigsten dieser Grundschutt-Parzellen aufmerksam zu machen.

In den Provinzen Preußen, Posen, Pommern und Brandenburg kommen sie nicht vor, ebensowenig in Mecklenburg, Schleswig, Holstein Ostfriesland und Oldenburg und nur auf der Ostseite der Insel Rügen tritt das Grundgebirge, die Kreide, mit ihrem Boden auf eine kurze Strecke zu Tage. Sie beginnen erst auf der linken Seite des breiten Oderthales am Fuße der Sudeten und des Riesengebirges. Hier haben sich an den Zuflüssen der Oder, wie der Zinna, Biela, Neiße, des Schweidnitzer und Striegauer Wassers, des Bobers und Queis von Leobschütz aus über Neiße, Schweidnitz und Hirschberg bis Lauban am Gehänge der Thäler die Felsmassen an vielen Stellen mit ihrem eigenen Boden erhalten und diese Stellen sind daher mit einer schwachen Schicht von Gneis-, Glimmerschiefer-, Granit- und Porphyrboden bedeckt.

Ganz besonders haben wir diese Grundschutt-Parzellen im Königreich Sachsen verfolgt. Die meisten derselben finden sich in dem engen, oft von senkrechten Felswänden eingeschlossenen Zschopauthale auf seinem Wege durch das Granulitgebirge. Die steilen Wände dieses Thales, sowie der einmündenden Bäche sind größtentheils nur sehr seicht mit dem Boden ihres Grundgebirges überdeckt, ebensowie dieß bei der Mulde, Chemnitz und Striegis, soweit sie den Granulit durchströmen, der Fall ist. Denn auf einer Neigung von 50 — 60° konnte sich Boden, wenn er auch angeschwemmt worden wäre, nur auf den vorspringenden Klippen erhalten. Doch selbst auf der Hochebene dieses Gebirges erheben sich einzelne flache Kuppen, welche lediglich ihren

originalen Granulitboden tragen. Man kann diese mit ihrem angestammten Boden spärlich bedeckten Flächen in dem in der Regel mit Lehm überlagerten Granulitgebirge, das nur an der südwestlichen Grenze bei Hohenstein die Höhe von 367 M. übersteigt, und das nur eine gegen NO. sanft abfallende Hochebene bildet, sicherlich auf 1 G.-M. veranschlagen. Auch der im Granulit eingelagerte Serpentin zeigt sich nicht selten mit seinem Verwitterungsboden offen zu Tage.

Hiernächst ist es der Granit, der sowohl im rechten, als linken Elbgebiete in der Gegend von Bautzen, Kamenz, Ostritz, Hirschfeld und Stolpen, sowie bei Mittweida, Waldheim und Rochlitz an den Thalgehängen der Spree, der Neiße und Wesenitz, der Zschopau und Zw. Mulde, wie auch auf vereinzelten Kuppen mit seinem eigenen Boden aus dem ihn umgebenden Lehm- und Sandboden hervortritt. Auch kommen viele Thon- und Glimmerschiefer-Parzellen mit ihrem eigenthümlichen Boden mitten im angeschwemmten Boden zum Vorschein. Der Syenit insonderheit hat sich am rechten und linken Gehänge der Elbe abwärts von Dresden theils auf dem Hügelwalle von Moritzburg bis in die Gegend von Großenhain, theils abwärts von Wilsdruff mitten im Lehm- und Haidesandboden auf vielen vereinzelten Klippen seines Grundgebirges mit seinem Verwitterungsboden erhalten und ebenso findet sich in der Gegend von Schandau und Königstein, bei Chemnitz, Werdau, Crimmitschau, Merane und Glauchau und bei Grimma, Colditz und Leisnig eine Menge zerstreuter Punkte, welche von einer Ueberfluthung mit angeschwemmtem Boden völlig frei geblieben und wo der Quader, Porphyr und Rothsandstein lediglich mit seinem zersetzten Gestein zu Tage tritt.

Daß aber nichtsdestoweniger alle diese Parzellen einst unter dem Spiegel des Meeres gelegen haben müssen, geht daraus hervor, daß viele derselben im Obergrunde mit Meeresgeschieben verschlämmt sind. Wir wollen nur einige Belege hier namhaft machen.

Der Thonschieferboden am rechten Gehänge der Mulde bei Nossen an der Straße nach Meißen ist mit Quarz- und anderen Geröllen, der Granitboden bei Stolpen am linken Gehänge der Wesenitz an der Straße nach Radeberg gleichfalls mit Quarz- und Basaltgeschieben vermengt, der Granitboden am Thalabhange des rechten Muldenufers bei Rochlitz hält in der Krume Quarzgerölle, Thon-, Glimmer- und Kieselschiefergeschiebe nebst Feuersteinsplittern und der Syenitboden

bei Moritzburg und Hohendorf bei Großenhain ist in der Krume gleichfalls mit Sand und Quarzgeröllen verschlämmt, lagert aber auf Syenitgrus und dieser in $1^1/_3$ M. Tiefe auf festem Syenit. Auch auf einem der höchsten Punkte des Granulitgebirges, in 367 M. Höhe, hält der Obergrund Quarzsand, Grauwack-, Kieselschiefer- und Feuersteingebröckel verschlämmt, der Untergrund bei allen diesen Bodenarten aber ist lediglich aus seinem Grundgebirge hervorgegangen, das meist in 1 — 2 M. Tiefe fest ansteht, doch bleibt auch im Obergrunde das Gekrümel des Grundgebirges, als fester Rückstand überwiegend.

Aehnliche Beispiele von Gebirgs-Entblößungen mit ihrem Verwitterungsboden bedeckt, rings von den Anschwemmungen des Meeres, von Lößmergel, Lehm und Haidesandboden umgeben, finden sich auch in andern Ländern des deutschen Reichs sehr viele, doch dürfen wir sie natürlich nur an der Grenze beider Regionen, im Hügelland suchen. So steigen die steilen Höhen zu beiden Seiten der Saale von Orlamünde bis Jena hinab theils ganz kahl, theils seicht mit Buntsandstein- oder Muschelkalkboden bedeckt empor. Die Bergkette der Kyffhäuserberge auf der Nordostseite zwischen Kälbra und Tilleda trägt in einer Höhe von 267 M. bis zu ihrer Gipfelkante nur ihren Rothsandsteinboden, ebensowie die Höhen bei Eisenach am Nordrande des Thüringer Waldes. Bei Roßleben und Wendelstein an der Unstrut liegt ebenfalls das Grundgestein theils ganz blos, theils mit seinem angestammten Boden nur seicht überdeckt. Hauptsächlich kommt es an den nördöstlichen steilen Abfällen des Harzes, in der Gegend von Ballenstedt, Gernrode, Quedlinburg — wir erinnern hier an die Roßtrappe — Blankenburg, Wernigerode und Neustadt mit der Harzburg zum Vorschein. In Westfalen treten theils in der Egge bei Paderborn, theils im teutoburger Walde bei Osnabrück und überhaupt im Wesergebirge viele vereinzelte Stellen mit ihrem angestammten Boden zu Tage und am Rheine steigt die Grauwacke von Rüdesheim aus bis Bonn hinab oft völlig nackt zu Tage empor.

Vorzüglich sind es die vereinzelt aus der Ebene emporsteigenden, ganz isolirten Hügel und Berge, die auf ihrem Gipfel völlig von angeschwemmtem Boden entblößt, lediglich mit Grundschutt bedeckt sind, wie der Hügel des Petersberges bei Halle, dessen höchster Kuppe mit der Klosterruine nur eine seichte Auflagerung von Porphyrboden zu Grunde liegt, während der weiter abwärts liegende Theil des Berges

mit Kies, Löß und Lehm bedeckt ist, ebensowie der Kolmberg bei Oschatz, der rings von Grandlehm umgeben, sein Haupt in 317 M. Höhe völlig frei von Fluthschutt emporhebt, denn es besteht nur aus einer schwachen Kruste von Grauwackschiefer.

Wir könnten noch eine Menge solcher isolirter Berge erwähnen, deren Kuppen mit ihrem eigenen Verwitterungsboden zu Tage ausgehen, wollen aber nur noch der in felsigen Klippen schroff emporsteigenden Berge des Zechsteindolomits zwischen der Formation des Grauwack und des Buntsandsteins in der Gegend von Rahnis, Pösneck und Neustadt im Thale der Orla gedenken, welche noch überdem durch ihre Gestalt zur romantischen Schönheit dieser Gegend mit beitragen. Sie sind gleichfalls rings von angeschwemmtem Boden umgeben, oben aber flach abgeschnitten und theils ganz kahler Fels, theils nur $^1/_3$ M. hoch mit ihrem zersetzten Boden überdeckt, der auch ebendeshalb nur eine schwache Rasendecke mit einem Wacholderstrauch oder eine verkrüppelte Kiefer trägt. Fragen wir nach den Gründen dieser Erscheinung, so gehen sie aus der Natur der Sache von selbst hervor. Was die an den Gehängen der Flußthäler vorkommenden Grundschutt-Parzellen betrifft, so kommt hier die Lage der Bodenfläche, sowie die Wassermasse und Strömung der Flüsse in Betracht. Ein Thalgehänge ist nur im Berg- und Hügellande denkbar. Jedes Thal aber besteht aus der Thalsohle, der Thalfurche und Thalkante. In der Gestaltung derselben herrscht in der Natur die größte Mannichfaltigkeit. Bald ist die Thalsohle eine meilenbreite Fläche und die Thalfurche steigt auf beiden Seiten nur in sanftgeneigter Böschung auf, wie das Oderthal unterhalb Breslau. Bald treten die Thalwände näher zusammen und steigen bald theils in gerader, theils in gebrochener Linie oder terrassenförmig steil bis zur Thalkante empor. Häufig wird auch die Thalfurche von einem Seitenthale bis zur Thalsohle durchbrochen, es entsteht eine Schlucht, in welcher dem Hauptthale ein Nebenfluß zugeführt wird.

Alle diese verschiedenen Thalformen aber beruhen lediglich auf der Structur des Grundgebirges, das keineswegs eine ununterbrochene fest zusammenhängende Felsmasse bildet, sondern in vielfacher Richtung zerspaltet und in Schichten und Platten gesondert ist. Diese lagern bald sanft geneigt, bald steil einschießend, bald fest zusammengepreßt, bald in lockerem Zusammenhange über einander. Die strömenden

Gewässer aber suchten ihren Weg von der Höhe zur Tiefe nur in den Spalten und Klüften des Grundgebirges. Es ist also vollkommen naturgemäß, wenn sie im Hügellande mit zunehmender Wassermasse und bei heftiger Strömung die an den steil emporsteigenden Thalwänden nur locker über einander gelagerten Schichten des Grundgebirges — man denke hier an den Thonschiefer — unterwühlten, ergriffen und fortführten und weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte zu Geschieben, Sand und Schlamm zermalmt, in der niederen Gegend zurückließen. Es ist auch erklärlich, wenn die in der Thalwanne über der Thalkante zur Zeit, als sie noch vom Meere bedeckt war, bereits abgelagerten Gerölle nach ihrer Erhebung über den Meeresspiegel von strömendem Regengewässer in die Tiefe geführt und über die entblößten Gehänge verstreut wurden. An allen steilen Gehängen mit auswärts gehendem Schichtenfall mußten überdem Abrutschungen entstehen, die gleichfalls von einer heftigen Strömung mit fortgeführt wurden. Auf diese Weise aber mußten die Flußthäler, je nach der Beschaffenheit des Grundgebirges, im Laufe der Zeit immer tiefer und weiter werden.

Was die auf isolirten Bergen vorhandenen Grundschutt-Parzellen betrifft, so ist hier der jedenfalls nur in geringer Mächtigkeit aufgelagerte Fluthschutt durch die unaufhörlich wirkenden Naturkräfte, die Niederschläge der Atmosphäre allmählig wieder abgespült worden. Man erkennt aber auch aus dem allen zugleich, wie hoch die große Tiefebene der deutschen Nord- und Ostsee-Länder, die Jahrtausende unter dem Spiegel des Meeres gelegen, mit aufgeschwemmtem Boden bedeckt sein müsse, der von den zahllosen strömenden Gewässern als Trümmerschutt der Gebirge in die Tiefe hinabgeführt ward, während die Region des Grundschuttes in der Regel nur seicht mit ihrem eigenen zersetzten Gesteine und nur hier und da in den Thalgründen und vormaligen Seebecken mit ihrem Fluß-Alluvialschutt selten über 3 M. hoch überdeckt ist.

Eine Berechnung des Umfangs aller dieser Grundschutt-Parzellen ist unausführbar, denn sie gehen nach allen Seiten hin unmerklich in eine der angrenzenden Hauptbodenarten, in Lößmergel, Thon- und Grandlehm- oder Haidesandboden über, aus der sie hervortreten.

In landwirthschaftlicher Hinsicht bemerken wir, daß die an schroffen Gehängen vorkommenden Parzellen von grundschüttigem Boden ihrer

Lage und Flachgründigkeit halber nur zum Waldbau zu nutzen sind. Da aber, wo eine solche Parzelle von geringem Umfange mitten im Felde aus dem angeschwemmtem Boden hervortritt, wird sie gewöhnlich mit eingepflügt und mit derselben Frucht, wie das ganze Feldstück bestellt, da es dem Besitzer beschwerlich fallen würde, wenn er diese Stelle dem Gras- oder Holzwuchs überlassen wollte, der Unterschied in den Früchten ist auch selten bedeutend.

Allein in der höheren Gegend, wo der Boden in die Region des Grundschuttes übertritt, ist der Landeigenthümer genöthigt, an der Bewirthschaftung einer Gebirgsgegend mit Theil zu nehmen. So besteht in den Kreisen Siegen und Olpe in Westfalen in einer Höhe von 333 — 500 M. die sogenannte Haubergswirthschaft, welche in einem 18jährigen Turnus das Land nur einmal dem Roggenbau unterwirft, inmittels aber zum Holzanflug oder als Wiese und Weide benutzt. In der nördlich und tiefer liegenden Gegend dieser Kreise sind die Wild-, Haide- und Schiffelländereien vorherrschend, welche ebenfalls periodisch in 10 — 20 Jahren ein oder zweimal mit Roggen oder Hafer bestellt, in der Zwischenzeit aber hauptsächlich als Weide benutzt werden. Auch auf den unfruchtbaren Hochflächen der Eifel ist der Schiffellandbau verbreitet. Der Turnus dieser Culturweise ist 15jährig. Nach 12 Jahren kommt der Holzwuchs zum Abtrieb und der Boden hierauf zur dreijährigen Benutzung mit Roggen, Kartoffeln und Hafer, auch Gerste und Sommerraps. Doch diese Benutzungsweise der Grundschutt-Parzellen ist nur Ausnahme von der Regel.

Nordische Blöcke und Blockhalden.

Im Hügel- und Flachlande der deutschen Nord- und Ostseeländer sehen wir den angeschwemmten Boden hin und wieder mit größeren und kleineren Felstrümmern gemengt, die nicht aus dem unterteufenden Grundgebirge hervorgegangen und in diesen Ländern überhaupt gar nicht anstehend zu finden sind. Die wahre Heimath dieser Trümmer ist lediglich in den scandinavischen Gebirgen zu suchen, wo man ihr Originalgestein in festanstehenden Felsen gefunden hat und man hat sie daher nordische Geschiebe und Blöcke genannt.

Sie bestehen hauptsächlich aus Gneis, Granit, Syenit, Hornblendgestein und Gabbro, meist in einem Gefüge und in einer Verbindung mit ihren beigemengten Mineralien, wie sie nur in Norwegen, Schweden

und Finnland vorkommen, seltner sind Quarz, Grauwacke, Porphyr und feinkörniger rother Sandstein, diese auch nur in kleineren Geschieben.

Was ihre Größe betrifft, so steigen sie von 10—15 M. Durchmesser bis auf 1 Centimeter herab. Der größte, bis jetzt bekannte und noch auf seiner Lagerstätte befindliche Granitblock auf der Insel Fünen hat 14 M. im längsten Durchmesser. Ein anderer großer Block von 9 M. Länge lag früher bei Rothspalk in Mecklenburg. Der unter dem Namen „Markgrafenstein“ bekannte Gneisblock bei Fürstenwalde in den sogenannten Rauenschen Bergen von 9 M. Höhe ist schon seit geraumer Zeit gesprengt und seine größere Hälfte zu der prachtvollen Schaale im Lustgarten zu Berlin verwendet worden. In dieser Gestalt hat der Stein noch eine Schwere von 1500 Ctr. Viel größer war aber der 30,000 Ctr. schwere Granitblock, welcher vormals in einem Walde bei Petersburg lag, auf welchem jetzt das Reiterstandbild Peters des Großen steht. Die Länge dieses Felstrummes ist 13, die Breite 7 und die Höhe 6 M. Noch größer müssen die Granitblöcke in Finnland sein, wenn man erwägt, daß jede der 48 polirten Granitsäulen vor der Isaakskirche in Petersburg 18 M. hoch, aus einem einzigen Stücke besteht.

Die größeren Blöcke sind meist noch kantig und eckig, die kleineren aber abgerundet und abgeschliffen. Blöcke von 2—3 M. Länge finden sich gegenwärtig auf der Oberfläche der Erde nur selten und nur in Wäldern und Haiden verstreut, kleinere von $^1/_3$—1 M. Durchmesser aber kommen in der Tiefebene und Hügelgegend, besonders im östlichen Theile Norddeutschlands, wenn auch nicht auf angebautem Boden, sehr häufig zu Tage. Der ganze Landstrich links von der Oder im Kreise Lebus des Regierungsbezirks Frankfurt zeigt einen sehr reichlich mit nordischen Geschieben vermengten Sandboden. Ebenso sind in der Provinz Westpreußen, in der Umgebung des Radaun- und Kladno-See's und an der Südgrenze dieser Provinz viele nordische Geschiebe verbreitet. Auch südlich von der Netze lagert ein leerer Sandboden mit zahlreichen Blöcken, der sich über Bromberg bis an die Weichsel bei Thorn hinzieht. Im Kreise Ortelsburg und Johannisburg giebt es gleichfalls viele Blöcke, während die Gegend südwestlich von Johannisburg und am Spirdingsee so steinarm ist, daß man das Material zum Haus- und Wegebau meilenweit zu erholen genöthigt ist.

Die Gegend von Pleschen an der Prosna im Großherzogthum Posen ist ganz übersät mit Geschieben von finnischem Granit und Gneis, ebenso die Gegend von Stendal am linken Ufer der Elbe, auch die nordfriesischen Inseln an der Westküste von Schleswig tragen auf ihrem Grandsandboden viele nordische Blöcke und kleinere Geschiebe.

Doch in den meisten Nord- und Ostsee-Ländern des deutschen Reiches sind die größeren Blöcke von der Oberfläche der Erde völlig verschwunden. In der steinarmen Gegend von Holstein und Mecklenburg, in den Provinzen Preußen, Pommern und Brandenburg, in den Ebenen Hannovers und Oldenburgs sind sie bereits seit Jahrhunderten und schon bei Gründung der Städte zu Stadtmauern und Festungswerken, zum Haus- und Kirchenbau, zum Kanal- und Straßenbau, zu Deich- und Hafendämmen benutzt worden. Die Cisterzienser Klosterkirche zu Dobeilugk ist ganz aus behauenen Granitblöcken erbaut, die in dortiger Gegend zahlreich umherlagen. Für die Bewohner dieser Flachländer waren sie eine unschätzbare Wohlthat. Es ist daher auch kein Wunder, wenn die früher in großer Menge zu Tage liegenden größeren Blöcke jetzt eine Seltenheit sind und wenn man später auch zu den kleineren Blöcken seine Zuflucht nahm. Selbst in der Hügelgegend, wie bei Halle, Grimma, Wurzen und Eilenburg, wo es nicht an Bruchsteinen fehlt, sieht man solche Trümmer in allen Dörfern an Hof- und Gartenmauern, Wohn- und Wirthschaftsgebäuden in die Grund- oder Sockelmauer der sogenannten Welgerwände mit eingemauert, weiter oben aber, in der höheren Hügelgegend, hat man sie als Prell- und Marksteine an Brücken und Straßenecken und an den Flurgrenzen verwendet. Denn hier liegen in den Wäldern noch viele nordische Blöcke von 1 — 1 $^1/_3$ M. Durchmesser zerstreut umher. Man fand es wohlfeiler, die in der Nähe liegenden Blöcke herbeizuholen, als die nöthigen Steine erst von einer anstehenden Felswand loszusprengen. Viele auf den Lehden, Triften und Weideplätzen umherliegende Blöcke wurden auch, als sich diese mit der zunehmenden Bevölkerung allmählig in Gärten und Felder verwandelten und als die Huthungsgerechtsame der herrschaftlichen Güter abgelöst waren, versenkt, gesprengt und völlig hinweggeräumt und so hat denn die Cultur diese alten Denkmale einer stürmischen und zerstörenden Vorzeit soweit aufgeräumt, daß von den größeren, früher zu Tage liegenden, nordischen Blöcken nur wenige noch übrig geblieben sind.

Gegenwärtig werden sie daher auch in allen norddeutschen Flachländern hauptsächlich zum Straßenbau nur noch unter Tage hervorgesucht und hier finden wir auch allerdings für lange Jahre hinaus einen reichlichen Vorrath derselben noch aufbewahrt. Denn hier liegen sie, groß und klein, theils vereinzelt, theils haufenweise und dicht zusammengedrängt, über und durch einander gemengt, in allen Tiefen und Schichten des Erdreichs, im Geröllschutt, im Lößmergel, im Lehme und Haidesandboden bis auf das Grundgebirge hinab vergraben. Sie gehören keiner Formation dieser Meeres-Alluvionen ausschließlich an, sie ergeben sich als ein Accessorium des gesammten Deckengebirges. Ihre Ablagerung hat sonach den ganzen Zeitraum, in welchem der angeschwemmte Boden entstanden, überdauert. Sie ziehen sich selbst als förmliche Geschiebewälle und Blockhalden unter dem angeschwemmten Boden in meilenlanger Erstreckung fort.

Ein solcher Geschiebewall findet sich namentlich in der Ostsee-Niederung, welcher sich in der Richtung von NW. gegen SO. aus der Gegend von Goldberg in Mecklenburg über Fürstenberg und Joachimsthal bis nach Oderberg bei Neustadt-Eberswalde hinzieht. Hier lagern die Blöcke groß und klein, aber fest zusammengerammt, zwar in geringer Breite, aber in einer fortlaufenden Linie von 18—20 M. unter Lehm und Sand begraben. Ein zweiter Zug solcher Blöcke erstreckt sich weiter abwärts von Bützow in Mecklenburg über den Malchiner-, Tollensee und Uckersee bis in die Nähe von Schwedt und ein dritter aus der Gegend von Sülz bis nach Uckermünde an der Ostsee. Sämmtliche 3 Züge streichen parallel mit einander, man hat sie daher für Strandlinien gehalten, an welchen die angeschwemmten Blöcke sich absetzten.

Solche Blockhalden finden sich aber auch noch viel weiter aufwärts von der Ostsee, in der Niederlausitz, in der Gegend von Kottbus, nur werden sie hier, stets von Haidesand mit Kieferwald überdeckt, selten bemerkt. Sie werden daher gewöhnlich erst beim Roden der Wälder entdeckt, dann aber auch, weil man die Steine in dieser Gegend sehr wohl zu schätzen weiß, die größeren Blöcke besonders hervorgesucht und in den Dörfern längs der Straße mauerartig aufgeschichtet, um sie vorkommenden Falles zum Haus- und Straßenbau benutzen zu können. Sie bestehen hier meist aus grobkörnigem Granit und Gneis untermengt mit kleineren Geschieben von weißem Quarz, feinkörnigem rothen Sandstein, Syenit, Hornblendgestein und Gabbro.

Auch die Kreideblöcke sind nordischen Ursprungs, wenn sie auch z. Th. von den scandinavischen Vorgebirgen, den dänischen Inseln stammen. Da aber dieses Kalkgestein, vermöge seiner lockeren, erdigen Beschaffenheit, einer leichten Zerstörung unterliegt, so dürfen wir auch nicht erwarten, daß sich viele Trümmer desselben erhalten haben. Demohngeachtet aber hat man in neuerer Zeit im nordöstlichen Holstein am Abhange des Pariner Berges, in ca. 100 M. Höhe über der Ostsee einen bedeutenden Block von 29 M. Länge, 26 M, Breite und 4 M. Höhe mitten im Sande und Mergel gefunden, den man anfänglich für festanstehende Kreide gehalten hatte.*) Auch kleinere Blöcke dieses Gesteins kommen in Pommern und Mecklenburg bisweilen zum Vorschein, nicht aber in südlicher Richtung weiter thalaufwärts. Dagegen sind die mit der Kreide reichlich vermengten Feuersteingeschiebe über die ganze Fluthschuttregion bis an ihre äußerste Grenze in unzähligen Knollen und Splittern verbreitet.

Mit den endogenen oder heimischen Granit-, Sandstein- und anderen Blöcken aber dürfen die nordischen Blöcke nicht verwechselt werden. Die ersteren sieht man in allen Granitgebirgen, wie auf dem Brocken und in seiner Umgebung, auf den Kämmen und Abhängen des Riesengebirges, auf dem Lausitzer, Erz- und Fichtelgebirge, hier besonders bei Alexandersbad in großer Menge und oft in bedeutender Größe ausgestreut. Sie liegen hier stets in der Nähe ihres Original- oder Muttergesteins, von dem sie sich abgelöst haben, sie sind daher auch sämmtlich noch scharfkantig. Ebenso ist es mit den Blöcken im Quadergebirge, wie in der Gegend von Zittau, in der Paulsdorfer Haide bei Dippoldiswalda, in der sächsischen Schweiz und anderwärts. Auch die Kieselsandsteinblöcke, die früher in der Hügelgegend von Grimma, Colditz und Leisnig in großer Menge zerstreut lagen, gegenwärtig aber sämmtlich gesprengt sind, gehören hierher. Sie finden sich auch am südlichen Abhange des Erzgebirges von Karlsbad bis Teplitz hinab, wo ihr Grundgestein noch in horizontalen Schichten fest ansteht. Auch die Basaltgebirge sind oft mit ihren Blöcken überstürzt.

Sie wurden zwar z. Th. durch Frost von ihrem Grundgebirge gelöst, meist aber durch Erschütterungen abgesprengt, die in der Vorzeit weit häufiger stattgefunden haben, als jetzt. Nach den Jahr-

*) S. Girard. a. a. O. S. 58.

büchern des Klosters Fulda bebte die Erde im Jahre 855 in Deutschland nicht weniger, als zwanzigmal und im J. 858 so stark, daß nicht nur alle Mauern in Mainz zerrissen, sondern auch die Kirche St. Alban zusammenstürzte. Die Folgen solcher gewaltsamen Zuckungen zeigen sich ebensowohl im Innern der Erde an den Verwerfungen und Schichtenstörungen, als an der Oberfläche derselben in den Zertrümmerungen der Gebirge. Die umherliegenden Trümmer lassen errathen, daß die Felsmasse, bevor sie zusammenbrach, viel höher emporgeragt haben müsse.

Fragt man uns aber: wie kamen die nordischen Blöcke aus Scandinavien und Finnland über die Ostsee nach Deutschland? so können wir unbedenklich darauf antworten: auf Eisfeldern. Denn der Transport dieser Blöcke ist noch keineswegs abgeschlossen, er dauert noch gegenwärtig fort. Noch jetzt werden sie im Frühjahre beim Aufbruch des Eises auf großen Eisschollen an das Gestade von Preußen und Pommern geschwemmt, wo sie stranden, von den Küstenbewohnern an's Land gezogen und zu Hafendämmen und anderen Bauten benutzt werden. Auch die Schwankungen der Lufttemperatur dauern noch fort, denn wir haben bald nasse und kalte, bald trockne und warme Jahre und es ist daher auch in der Vorzeit die Ostsee häufig gefroren gewesen. In den Jahren 1234, 1333, 1423 und 1459 konnte man auf dem Eise derselben von Lübeck, Stralsund und Rostock aus nach Dänemark reisen. Im Jahre 1292 war das Skager Rack so fest gefroren, daß man von Christiania nach Jütland reiten konnte. Ebenso in den Jahren 1294 und 1296. Im Jahre 1658 ging Karl X mit seinem Heere von Schweden über den gefrornen Belt. Auch später in den Jahren 1670 und 1780 fuhr man von Kopenhagen nach Bornholm und Lübeck zu Schlitten. War doch selbst das adriatische Meer im J. 860 mit einer so starken Eisdecke belegt, daß die Kaufleute von den jonischen Inseln zu Pferde und Wagen nach Venedig kamen.

Der bottnische und finnische Golf sind fast jeden Winter gefroren. Nun ist aber zumal der finnische Golf von lauter Gneis- und Granitklippen eingefaßt und von vielen Felseilanden umgeben, besonders zwischen Abo und Kronstadt. Die Gruppe der Alandsinseln am Eingange des bottnischen Busens darf man füglich als das Getrümmer eines zerstörten Vorgebirges von Schweden betrachten. Obwohl an 200 an der Zahl, nehmen sie doch zusammen nur einen

Flächenraum von ca. 20 G.-M. ein. Es sind meist kleine nackte Klippen von Gneis und Granit, nur mit Schutt und Trümmern bedeckt und ohne alle Vegetation.

Auch Finnland gleicht mehr einer Felsenwüste, es enthält über 2000 G.-M. Seen und Sümpfe, die gleichfalls von Gneis- und Granitklippen, mit ungeheuren Blöcken bedeckt, umgeben sind und aus denen eine Unzahl kleiner Felseilande emporsteigt. Die Seen stehen jedoch in Verbindung mit Flüssen, die in den bottnischen und finnischen Golf einmünden. Sowohl von den schroffen Ufern der Seen, als von den Klippen der Alandsinseln stürzen aber im Winter oftmals losgerissene Blöcke auf das Eis herab und beim Aufbruch desselben werden die mit solchen Blöcken beladenen Eisfelder von der herrschenden Windrichtung südwärts getrieben. Auf diese Weise gelangen viele Blöcke an den Strand der russischen Ostsee-Provinzen, wie an die Küsten von Preußen und Pommern, wenn auch manches Eisfeld unterwegs zerschellt und seinen Ballast in's Meer versenkt.

Allein es fragt sich weiter: wie kamen die nordischen Blöcke und zwar in solcher Menge und Größe, wie wir sie kennen gelernt, von den deutschen Küsten landeinwärts bis auf Höhen von 300 und 333 M. und was die Feuersteingeschiebe betrifft, sogar bis 367 M.?

Sie können unmöglich bergauf, bergab über die Thäler der Elbe und Oder und ihrer Nebenflüsse und über die Seen in Pommern und Brandenburg hinweg zur ebenen Erde geschwemmt worden sein, die ganze Gegend muß früher eine andere Lage und Gestalt gehabt oder sie muß tiefer unter Wasser gelegen haben.

In dieser Hinsicht müssen wir zu einer Hypothese unsere Zuflucht nehmen, die jedoch durch verschiedene Thatsachen ihre Bestätigung finden dürfte.

Das ganze scandinavisch-finnische Küstengebirge stieg in der Vorzeit vom Meere aus, welches zur Zeit die große nord- und osteuropäische Ebene bedeckte, viel höher empor, als gegenwärtig. Es war mit Gletschern bedeckt, die in den Thalspalten bis zum Meere hinabreichten. Auf den Gletschern aber entstanden superficielle Moränen von den auf sie herabstürzenden Felsblöcken. Diese großen, scharfkantigen, ebensowie die kleineren, abgerundeten Blöcke in den Endmoränen der Gletscher gelangten im Winter auf das Eis des Meeres herab und wurden im Sommer auf Eisfeldern von der herrschenden

polarischen Windrichtung süd- und westwärts getrieben, bis sie hin und wieder auf Untiefen strandeten und ihre Blöcke zurückließen. Dieser Zustand der Dinge muß eine lange Reihe von Jahren gewährt haben, das bezeugen die zahllosen Blöcke im ganzen nördlichen und östlichen Deutschland, wie auf den dänischen Inseln. Es muß aber später ein Theil dieses schwedisch-finnischen Alpengebirges wieder zusammengebrochen sein, womit auch seine Gletscher verschwanden, während sich die südlich gegenüber liegenden Länder allmählig über den Spiegel des Meeres erhoben. Dafür sprechen folgende Thatsachen.

1. Die Åsar (Oser) an der südlichen und östlichen Küste von Schweden sind anerkannt alte Gletscher-Moränen, die beim Einsinken des hohen Küstengebirges und nachdem das Gletschereis unter ihnen geschmolzen war, auf das Grundgebirge niedersanken und auf demselben zurückblieben. Denn sie sind lange, schmale Schutthalden und Hügelzüge, die nur aus großen und kleinen, theils scharfkantigen, theils abgerundeten, nordischen Blöcken, Sand und Kies bestehend, sich von den Höhen bis an die Küste erstrecken und am Strande des Meeres verlieren.

2. Die sogenannten Riesentöpfe oder kesselförmigen Höhlen im Gletscherboden, die auf sehr vielen Scheeren und Felsvorsprüngen des bottnischen und finnischen Busens bis in die Gegend von Petersburg vorkommen, sind nicht minder unverkennbare Beweise, daß die Gegend vormals mit Gletschern bedeckt war. Es sind dieß zirkelrunde, bis 5 M. tief ausgehöhlte, in Granit eingeriebene Vertiefungen, welche dadurch entstanden, daß die in die Spalten eines Gletschers herabstürzenden Bäche die auf dem Gletschergrunde liegenden Steine in eine rotirende Bewegung versetzten und auf diese Weise die Aushöhlung veranlaßten; es finden sich auch in der That in solchen Kesseln noch häufig die kugelförmig abgerundeten Steine. Sie sind ebenfalls stufenförmig von oben nach unten zerstreut.

Die Landstrecke, welche vom Skager Rack aus nach Stockholm und von da über den bottnischen Busen bis tief nach Finnland hineinzieht, zu beiden Seiten des 60. Grades nördlicher Breite, umfaßt das Alpengebiet, welches mit seinen Gletschern zusammenbrach. Denn hier finden wir jetzt die vielen großen Seen mit ihren furchtbar zertrümmerten und zerklüfteten Felsenufern, die Felseilande der Alands-Inseln und die nachgelassenen Spuren der vormaligen Gletscher.

3. Dem finnischen Golf südlich und südöstlich gegenüber liegen die russischen Ostsee-Provinzen und das Waldaigebirge. Die bis dahin sich ausbreitende Ebene ist noch jetzt mit unzähligen nordischen Blöcken überdeckt, auf der entgegengesetzten Seite aber kein einziger mehr zu entdecken und daraus ist zu schließen, daß die Blöcke auf Eisfeldern durch eine Strömung des Meeres von N. gegen S. und SO. 50 bis 60 M. weit bis an's Waldaigebirge geführt wurden, das sie jedoch nicht überstiegen, obwohl der höchste Punkt die Höhe von 367 M. kaum erreicht. Man muß aber hierbei bedenken, daß das Eis viel tiefer unter, als über dem Wasser schwimmt, zumal wenn es noch überdem mit Felsgetrümmer beladen ist.

4. Die meisten und größten Blöcke sind hauptsächlich in Finnland und Schweden, sowie in den russischen Ostsee-Provinzen zurückgeblieben, in westlicher Richtung von dieser Gegend nehmen sie aber mit zunehmender Entfernung an Zahl und Größe immer mehr ab. Denn wenn sie auch auf dem Landrücken von Pommern und Mecklenburg in meilenlangen Zügen zu sehen, auch auf den dänischen Inseln und noch am linken Ufer der Elbe, mithin in einer Entfernung von 150 M. in Menge zu finden sind, so werden sie doch oft auf große Strecken unterbrochen, kommen auch in der colossalen Größe, wie in der Nähe ihres Ursprungs nicht mehr zum Vorschein, am allerwenigsten in einer Höhe von 267 — 333 M. Im schlesischen und sächsischen Hügellande sind Blöcke von 2 — 3 M. Länge zu Tage höchst selten und meist nur noch in Kieshegern zu finden.

Die vielen Feuersteine, womit die Hügel in Schleswig, Holstein und Mecklenburg bedeckt sind und die Kreidemergel im Untergrunde dieser Gegend stammen auf jeden Fall aus den Kreidegebirgen der dänischen Inseln. Sie scheinen ebenso wie die zahllosen Feuersteingeschiebe in den Kieshegern des sächsischen Hügellandes auf Eisfeldern von N. gegen S. geschwemmt zu sein, dafern sie an der östlichen Küste von Schleswig nicht unmittelbar als festes Gestein anstanden.

Die meisten nordischen Trümmer sind allerdings krystallinischer Natur, doch finden sich, außen den zur Kreide gehörigen Gesteinen bisweilen auch silurische Geschiebe, die jedenfalls der Insel Gottland am Eingange in den bottnischen Busen entstammen. Nach den Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig v. April 1874 sind dergleichen Geschiebe neuerlich auch von Herrn

Dr. Dathe im Königreich Sachsen in der Nähe von Leipzig entdeckt worden. Nach des letzteren brieflichen Mittheilungen Ende des Jahres 1874 kommen sie hauptsächlich auf der Südseite von Leipzig vor dem Zeitzer Thore in großer Anzahl vor. Sie liegen hier zunächst auf Geröllschutt, in dem dasigen 2—3 M. mächtigen Grandlehmboden, zugleich mit anderen nordischen Geschieben vermengt. Außerdem hat aber auch derselbe späterhin noch anderwärts in der Nähe von Leipzig, wie in Altschönfeld und Gohlis solche Versteinerungen führende Kalkplatten bemerkt.

Noch müssen wir einer merkwürdigen Erscheinung im Thon- und Grauwackschiefer gedenken, soweit er die Region des Fluthschuttes nicht übersteigt. Ob sie mit der Ablagerung der nordischen Geschiebe im Zusammenhang steht, bleibt dahin gestellt.

Im Ausgehenden dieser Gebirgsart haben sich die Schieferblätter sämmtlich aus ihrer Verbindung mit dem festen Gesteine gelöst, erhoben und auseinander geblättert, zerknickt, gebrochen, rückwärts gebogen und umgestülpt, so daß sie der Fallrichtung des Grundgesteins entgegengesetzt, aber dem Gehänge stets gleichförmig einfallen. Fällt daher das Grundgestein gegen N., so fallen die umgebogenen Schieferblätter gegen S. Uebrigens liegen sie stets mit der flachen Seite auf dem festen Gestein. Solche Beobachtungen macht man sehr häufig im Königreich Sachsen in den Dachschieferbrüchen der Gegend von Döbeln, Geringswalde und Rochlitz in einer Meereshöhe von 233 bis 267 M. Auch in Nordamerika hat man dieselbe Beobachtung am Thonschiefer gemacht.

Außerdem ist auch das Schiefergebirge gedachter Gegend oft von Geröllschutt mit vielen Flint- oder Feuersteinsplitttern und dieser hoch von Thonlehmboden überdeckt. In diesem aber sieht man sehr häufig 2, 3—6 M. lange Schollen von Thonschiefergesplitter, welche von einer höheren Stelle abgerutscht und in der ursprünglich noch weichen Schlammmasse schwebend, sich festgesetzt haben. Wenn nichts weiter so ist dieß wenigstens ein neuer Beweisgrund, daß die Gegend, wie überhaupt die ganze Fluthschuttregion einst unter dem Spiegel des Meeres lag.

Beilage.

Thonlehm in der Lausitz des Königreichs Sachsens,

zum Erweis seines Mehrgehaltes an Reinerde oder abschlämmbaren Theilen im Untergrunde.

Zu Seite 55 gehörig.

Der Thonlehmboden dieser Gegend, welcher ein Gebiet von 18—20 G.-M. umfaßt, ist in 2 Reviere getheilt worden.

Erstes Revier.

Das Hügelland auf der linken Spreeseite in der Gegend von Kamenz, Elstra, Bautzen und Schirgiswalde in einer mittlern Höhe von 233 bis 267 M. Der Untergrund ist stets aus einer Tiefe von 1 M. entnommen worden.

Belege und ihr Gehalt.

Die Colonne a enthält die Reinerde, die Colonne b das todte Gestein und zwar die erste Zeile im Ober-, die zweite im Untergrunde.

	Gehalt	
	a	b
1. Kamenz.		
Anhöhe westlich von der Stadt an der Straße nach Königsbrück . .	815	185
	786	214
2. Ebendaselbst.		
Am linken Thalgehänge der schwarzen Elster	832	168
	858	142
3. Dobrig bei Elstra.		
Thalgrund am Fuße des schwarzen Berges	925	75
	925	75
4. Siebitz bei Kl. Marienstern.		
Anhöhe östlich von diesem Dorfe an der Straße nach Bautzen . .	975	25
	982	18
5. Krostewitz bei Marienstern.		
Anhöhe östlich von diesem Dorfe am Fußsteige nach Bautzen . . .	920	80
	948	52

	Gehalt a	Gehalt b
6. Prischwitz bei Bautzen.		
Am linken, flachen Thalgehänge des dasigen Schwarzwassers . . .	919	81
	942	58
7. Milkwitz bei Bautzen.		
Nördlich von Kleinwelka an der Straße nach Königswartha . . .	830	170
	720	280
Nota. Der Untergrund ist Sandlehm.		
8. Kleinwelka bei Bautzen.		
Hügelebene zwischen der Spree und dem Schwarzwasser	920	80
	925	75
9. Bautzen.		
Hügelrücken am linken Ufer der Spree südlich von der Straße — Kamenz	754	246
	845	155
10. Schirgiswalde.		
Flacher Thalabhang am linken Spreeufer nördlich von der Straße — Bautzen	967	33
	984	16
11. Ebendaselbst.		
Südlich von der Stadt am Wege nach Sohland	955	45
	980	20
12. Wendisch-Sohland.		
Thalgrund der Spree am Fußsteige nach Schirgiswalda	960	40
	988	12

Durchschnittsgehalt.

Nach vorstehenden Belegen hält dieser Boden in 1000 Gew.-Thl.

898ᵃ + 102ᵇ im Obergrunde,

907ᵃ + 93ᵇ im Untergrunde,

in beiden Schichten überhaupt 90 % Reinerde.

Von obigen Belegen sind Nr. 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 und 12 (überhaupt 9) im Untergrunde gehaltreicher, als im Obergrunde.

Zweites Revier.

Das Hügelland auf der rechten Spreeseite und im Becken von Zittau, in der Gegend von Bautzen, Neusalza, Herrnhut, Löbau, Bernstadt, Ostritz, Hirschfelde und Zittau in einer Höhe von 233—300 M.

	Gehalt a	Gehalt b
1. Großpostewitz bei Bautzen.		
Am rechten Gehänge der Spree südlich vom Dorfe	915	85
	917	83

	Gehalt a	Gehalt b
2. Oppach bei Neusalza.		
Thalabhang am rechten Ufer der Spree bei der herrschaftlichen Ziegelei.	915	85
	700	300
Nota: Der Untergrund ist Grandlehm.		
3. Niederfriedersdorf bei Neusalza.		
Untere Terrasse des rechten Spreegehänges am Wege nach Ebersbach.	796	204
	854	146
4. Oberrennersdorf bei Herrnhut.		
Am linken Gehänge der Pließnitzbach bei dasigem Gasthofe	894	106
	896	104
5. Löbau.		
Am westlichen Fuße dasigen Stadtberges bei der Ziegelei	845	155
	872	128
6. Ebendaselbst.		
Im Thalgrunde des Löbauer Wassers an der Straße nach Neusalza.	955	45
	973	27
8. Bernstadt.		
Am linken Thalgehänge der Pließnitzbach bei dasiger Ziegelei . . .	968	32
	968	32
8. Ebendaselbst.		
Auf der Höhe des rechten Thalgehänges am Wege nach Ostritz . .	910	90
	984	16
9. Ostritz.		
Am linken Thalgehänge der Neiße an der Straße nach Hirschfelde .	947	53
	986	14
10. Hirschfelde.		
Am linken Gehänge der Neiße, oberhalb dasiger Kirche	860	140
	818	182
11. Seitendorf bei Hirschfelde.		
Am rechten Gehänge der Neiße nicht weit von dasiger Kirche . . .	940	60
	942	58
12. Wittchendorf bei Hirschfelde.		
Flacher Thalabhang am linken Ufer der Neiße am Fußsteige nach Zittau	905	95
	630	370
Nota: Der Untergrund ist Grandlehmboden.		
Ferner im Becken von Zittau:		
13. Zittau.		
Thalgrund der Neiße an der Grenze von Böhmen nicht weit von der Straße nach Grottau	898	102
	954	46

	Gehalt a	Gehalt b
14. Zittau.		
Nördlich von dasigem Bahnhofe an der Straße nach Herrnhut . .	943	57
	972	28
15. Ebendaselbst.		
Thalgrund der Mandau am Wege nach Großschönau	866	134
	942	58
16. Eckartsberg bei Zittau.		
Hügelrücken am rechten Bachufer unterhalb dasiger Mühle.	927	73
	874	126
17. Goßschönau bei Zittau.		
Thalgrund der Mandau, von einem dem Gutsbesitzer Lischke gehörigen Felde	929	71
	926	74
18. Herbigsdorf bei Zittau.		
An der Flurgrenze von Niederoderwitz bei der neuen Schenke . . .	965	35
	973	27

Durchschnittsgehalt.

Nach vorstehenden Belegen hält dieser Boden in 1000 Gew.-Thl.

$910^a + 90^b$ im Obergrund,

$899^a + 101^b$ im Untergrund,

in beiden Schichten überhaupt 90 % Reinerde.

Von obigen Belegen sind Nr. 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15 und 18 (überhaupt 12) im Untergrunde gehaltreicher, als im Obergrunde. Bemerkenswerth bleibt, daß, obgleich kein einziger Beleg mit dem anderen übereinstimmt, dennoch der Gehalt des Bodens in beiden Revieren sich gleich bleibt.

Auch beim Thonlehmboden im linken Elbgebiete des Königreichs Sachsen findet in Bezug auf den Gehalt im Ober- und Untergrunde dasselbe Verhältniß statt.

Druck von Johannes Päßler, Dresden, gr. Klosterg. 5

Das grosse Interesse, welches die Salzindustrie in technischer und commercieller Beziehung gewährt, wird der Schrift des competenten Verfassers eine allseitig günstige Aufnahme sichern.

Den **Herren Landwirthen**, als Abnehmern von Stassfurter Producten, dürfte die Broschüre besonders zu empfehlen sein.



Der Fuß des Pferdes
in Rücksicht auf Bau, Verrichtungen und Hufbeschlag.

Gemeinfaßlich in Wort und Bild dargestellt

von

Dr. A. G. T. Leisering und H. M. Hartmann

Professor der Anatomie, Physiologie &c. u. Lehrer d. theoret. u. prakt. Hufbeschlags an der Königl. Thierarzneischule zu Dresden.

Dritte Auflage.

Mit 105 von M. Krantz nach der Natur auf Holz gezeichneten und von Prof. v. Bürkner geschnittenen Abbildungen. gr. 8. eleg. geh. Preis 4 Mark 50 Pf.

Das „Landwirthschaftl. Centralblatt 1870, Augustheft," sagt: „Der erste Theil, von Prof. Leisering bearbeitet, hat die Anatomie und Physiologie des Pferdefußes zum Gegenstande. Dem zweiten, practischen, Theile sind nach dem Tode Hartmann's, des ursprünglichen Verfassers, für die 3. Auflage von Neuschild Zusätze angefügt. Wir wiederholen nur das übereinstimmende, seit Erscheinen der ersten Auflage dieses Werkes verlautbarte Urtheil aller Fachmänner, wenn wir sagen, **daß es zu dem Besten gehört**, was auf diesem Gebiete der Literatur geleistet wurde."

Prof. Dr. Dammann, Proskau, schließt seine Besprechung des Buches im „Landwirth 1870, Nr. 38" mit den Worten: „Das ganze Werk steht in beiden Abschnitten so hoch über allen Lehr- und Handbüchern, welche den gleichen Stoff behandeln, daß diese mit ihm gar nicht in Parallele gestellt werden können. Landwirthen und Pferdebesitzern überhaupt, welche sich eine gründliche Einsicht in diesen wichtigen Zweig der Technik verschaffen wollen, können wir dasselbe aus vollster Ueberzeugung angelegentlichst zum Studium empfehlen."

Die chemische Zusammensetzung
der
wichtigsten Nahrungsmittel und Futterstoffe,

bildlich dargestellt von

Prof. Dr. Alexander Müller.

Ein Tableau in fünffarbigem Druck.

Vierte verbesserte Auflage. Preis 2 Mark.

Landwirthschaftliches Lesebuch für den kleineren und angehenden Landwirth.
Zugleich Leitfaden zum Unterricht in den landwirthschaftlichen Fortbildungsschulen.

Von **Armin** Graf **zur Lippe-Weißenfeld.**

gr. 8. eleg. geh. $18^3/_4$ Bogen. Preis 2 Mark 50 Pf.

„Die klare faßliche Sprache, die äußerst geschickte Zusammenstellung des von der Theorie Gebotenen und die Weglassung aller Hypothesen machen das Buch auch für den höher gebildeten Landwirth werthvoll."

Druck von Johannes Päßler in Dresden.

Fallou, Friedrich Albert,

Die Hauptbodenarten der Nord- und Ostsee-Länder Deutschen Reiches naturwissenschaftlich, wie landwirthschaftlich betrachtet Skizze von Friedrich Albert Fallou

Dresden 1875